

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    8 月 2 9 日  
Date of Application:

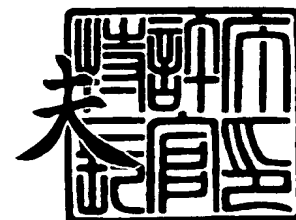
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 3 0 7 3 3 2  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 3 0 7 3 3 2 ]

出      願      人                      株式会社リコー  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 1 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 3 2 5 0

【書類名】 特許願  
【整理番号】 0305666  
【提出日】 平成15年 8月29日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G03G 15/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
    【氏名】 安藤 俊幸  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
    【氏名】 篠原 賢史  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
    【氏名】 松田 雄二  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
    【氏名】 小林 和彦  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
    【氏名】 横川 信人  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
    【氏名】 横山 雅人  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
    【氏名】 三浦 洋平  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
    【氏名】 高橋 俊之  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
    【氏名】 細川 潤  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内  
    【氏名】 松田 裕道  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000006747  
    【氏名又は名称】 株式会社リコー  
【代理人】  
    【識別番号】 100089118  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 酒井 宏明  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 036711  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808514

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

回転体を常に一方向に回転させると共に平均回転速度が一定となるように駆動する回転駆動手段と、

前記回転体の変位量を計測する変位量計測手段と、

前記計測した変位量と目標変位量との偏差を求める偏差演算手段と、

前記偏差演算手段により求めた偏差に基づいて前記回転駆動手段をフィードバック制御するフィードバック制御手段と、

を備え、前記変位量計測手段の分解能が制御対象の主変動成分の全振幅よりも大きいことを特徴とする回転駆動制御装置。

**【請求項 2】**

さらに、前記偏差演算手段で求めた偏差の波形を整形処理するローパスフィルタを備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の回転駆動制御装置。

**【請求項 3】**

前記変位量計測手段は、前記回転体の角変位量を計測するロータリーエンコーダであって、

前記回転駆動手段が回転体を常に一方向に回転させると共に平均角速度が一定となるように回転駆動し、前記ロータリーエンコーダが計測した角変位量と目標角変位量との偏差を前記偏差演算手段によって求めることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の回転駆動制御装置。

**【請求項 4】**

前記変位量計測手段は、前記回転体表面の直進運動の変位量を計測するリニアエンコーダであって、

前記回転駆動手段が回転体を常に一方向に回転させると共に平均速度が一定となるように回転駆動し、前記リニアエンコーダが計測した変位量と目標変位量との偏差を前記偏差演算手段によって求めることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の回転駆動制御装置。

**【請求項 5】**

前記回転駆動手段は、駆動ローラを介してエンドレスベルトを駆動し、

前記エンドレスベルトには従動回転する複数の従動ローラが設けられ、

前記従動ローラの一つに前記ロータリーエンコーダが設けてあり、

前記偏差演算手段により求めた偏差に基づいて前記回転駆動手段をフィードバック制御して前記エンドレスベルトを駆動制御することを特徴とする請求項 3 に記載の回転駆動制御装置。

**【請求項 6】**

前記回転駆動手段は、駆動ローラを介してエンドレスベルトを駆動し、

前記エンドレスベルトには従動回転する複数の従動ローラが設けられ、

前記駆動ローラに前記ロータリーエンコーダが設けてあり、

前記偏差演算手段により求めた偏差に基づいて前記回転駆動手段をフィードバック制御して前記エンドレスベルトを駆動制御することを特徴とする請求項 3 に記載の回転駆動制御装置。

**【請求項 7】**

前記回転駆動手段は、駆動ローラを介してエンドレスベルトを駆動し、

前記エンドレスベルトには従動回転する複数の従動ローラが設けられ、

前記エンドレスベルトの表面に前記リニアエンコーダが設けてあり、

前記偏差演算手段により求めた偏差に基づいて前記回転駆動手段をフィードバック制御して前記エンドレスベルトを駆動制御することを特徴とする請求項 4 に記載の回転駆動制御装置。

**【請求項 8】**

転写材を担持搬送する転写材搬送ベルト上に形成された画像を転写対象に転写して画像を形成する画像形成装置であって、

前記エンドレスベルトが前記転写材搬送ベルトであり、  
前記転写材搬送ベルトを前記回転駆動手段が駆動ローラを介して回転駆動し、  
前記転写材搬送ベルトには従動回転する複数の従動ローラを備え、  
前記転写材搬送ベルト、前記駆動ローラ、および前記従動ローラの少なくとも一つに変位量を計測するエンコーダが設けられ、

前記偏差演算手段により求めた偏差に基づいて前記回転駆動手段をフィードバック制御して前記転写材搬送ベルトを駆動制御する前記請求項 5～7 のいずれか一つに記載の回転駆動制御装置を用いることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 9】

複数色の像をそれぞれ担持する複数の像担持体から転写材を前記転写材搬送ベルト上に順次重ねて転写し、その転写材を転写対象に転写してカラー画像を形成することを特徴とする請求項 8 に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

転写材を担持する像担持体を回転させて画像を形成する画像形成装置であって、  
前記像担持体の駆動制御装置として前記請求項 1～7 のいずれか一つに記載の回転駆動制御装置を用いることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 11】

前記像担持体は、感光体ドラムであることを特徴とする請求項 10 に記載の画像形成装置。

【請求項 12】

前記像担持体は、感光体ベルトであることを特徴とする請求項 10 に記載の画像形成装置。

【請求項 13】

前記像担持体は、転写ドラムであることを特徴とする請求項 10 に記載の画像形成装置。

【請求項 14】

前記像担持体は、中間転写ベルトであることを特徴とする請求項 10 に記載の画像形成装置。

【請求項 15】

複数色の転写材からなる像をそれぞれ担持する複数の像担持体を具備し、該複数の像担持体上の複数色の像をベルト状像担持体上に順次重ねて転写し、その転写材を転写対象に転写してカラー画像を形成することを特徴とする請求項 10 に記載の画像形成装置。

【請求項 16】

画像読み取り用の光学系を含む移動体を画像読み取り対象の面に沿って移動させて画像を読み取る画像読み取り装置であって、

前記移動体を移動させる駆動制御装置として前記請求項 1～4 のいずれか一つに記載の回転駆動制御装置を用いることを特徴とする画像読み取り装置。

**【書類名】 明細書**

**【発明の名称】** 回転駆動制御装置およびそれを用いた画像形成装置、ならびに画像読み取り装置

**【技術分野】****【0001】**

本発明は、回転駆動制御装置とそれを用いた画像形成装置、ならびに画像読み取り装置に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

従来より、モータ駆動装置の回転駆動状態を適正に保つため、エンコーダなどを用いて変位量を計測し、これに基づいてモータ駆動装置をフィードバック制御することが行われていた。この変位量を計測するエンコーダやマーカセンサの分解能と、制御対象の変動成分の大きさとの関係については、当業者間において制御対象の変動成分の全振幅よりも細かい分解能のエンコーダを使用して初めて変位量が計測できるという一般的な認識があり、常識化している。その上、実用的な測定精度を得るには、さらにエンコーダの分解能が制御対象の変動量に対して十分細かいものを使用するのが望ましいと考えられていた。

**【0003】**

このため、従来の画像形成装置や画像読み取り装置などに使用する駆動系の回転制御を適切に行わないと、形成される画像品質や読み取り精度に影響が出てしまうことから、制御対象の変動成分の全振幅よりも十分細かい分解能を持ったエンコーダやマーカセンサを使用せざるを得ないというのが現状であった。

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、このような従来の回転駆動制御装置にあつては、常に制御対象の変動成分の全振幅よりも細かい分解能のエンコーダやマーカセンサ等を使用しなければならなため、分解能の高いエンコーダやマーカセンサは必然的に高価なものとなり、これらを組み込む必要のある画像形成装置や画像読み取り装置のコストも上がらざるを得ないという問題があった。

**【0005】**

本発明は、上記に鑑みてなされたものであつて、低コストのエンコーダやマーカセンサ等を使用しながら、高精度な回転駆動制御を行うことのできる回転駆動制御装置を提供することを第1の目的とする。

**【0006】**

また、本発明の回転駆動制御装置を画像形成装置の像担持体や転写材搬送ベルト駆動系の回転駆動制御に用いることにより、低コストで色ずれやバンディングの少ない高品位な画像形成が可能な画像形成装置を提供することを第2の目的とする。

**【0007】**

さらに、本発明の回転駆動制御装置を画像読み取り装置の光電変換ユニットの駆動制御に用いることにより、低コストで高品位な画像の読み取りが可能な画像読み取り装置を提供することを第3の目的とする。

**【課題を解決するための手段】****【0008】**

上述した課題を解決し、目的を達成するために、請求項1にかかる発明は、回転体を常に一方向に回転させると共に平均回転速度が一定となるように駆動する回転駆動手段と、前記回転体の変位量を計測する変位量計測手段と、前記計測した変位量と目標変位量との偏差を求める偏差演算手段と、前記偏差演算手段により求めた偏差に基づいて前記回転駆動手段をフィードバック制御するフィードバック制御手段と、を備え、前記変位量計測手段の分解能が制御対象の主変動成分の全振幅よりも大きいことを特徴とする。

**【0009】**

また、請求項2にかかる発明は、請求項1に記載の回転駆動制御装置において、さらに、前記偏差演算手段で求めた偏差の波形を整形処理するローパスフィルタを備えたことを特徴とする。

【0010】

また、請求項3にかかる発明は、請求項1または2に記載の回転駆動制御装置において、前記変位置計測手段は、前記回転体の角変位置量を計測するロータリーエンコーダであって、前記回転駆動手段が回転体を常に一方向に回転させると共に平均角速度が一定となるように回転駆動し、前記ロータリーエンコーダが計測した角変位置量と目標角変位置量との偏差を前記偏差演算手段によって求めることを特徴とする。

【0011】

また、請求項4にかかる発明は、請求項1または2に記載の回転駆動制御装置において、前記変位置計測手段は、前記回転体表面の直進運動の変位置量を計測するリニアエンコーダであって、前記回転駆動手段が回転体を常に一方向に回転させると共に平均速度が一定となるように回転駆動し、前記リニアエンコーダが計測した変位置量と目標変位置量との偏差を前記偏差演算手段によって求めることを特徴とする。

【0012】

また、請求項5にかかる発明は、請求項3に記載の回転駆動制御装置において、前記回転駆動手段は、駆動ローラを介してエンドレスベルトを駆動し、前記エンドレスベルトには従動回転する複数の従動ローラが設けられ、前記従動ローラの一つに前記ロータリーエンコーダが設けてあり、前記偏差演算手段により求めた偏差に基づいて前記回転駆動手段をフィードバック制御して前記エンドレスベルトを駆動制御することを特徴とする。

【0013】

また、請求項6にかかる発明は、請求項3に記載の回転駆動制御装置において、前記回転駆動手段は、駆動ローラを介してエンドレスベルトを駆動し、前記エンドレスベルトには従動回転する複数の従動ローラが設けられ、前記駆動ローラに前記ロータリーエンコーダが設けてあり、前記偏差演算手段により求めた偏差に基づいて前記回転駆動手段をフィードバック制御して前記エンドレスベルトを駆動制御することを特徴とする。

【0014】

また、請求項7にかかる発明は、請求項4に記載の回転駆動制御装置において、前記回転駆動手段は、駆動ローラを介してエンドレスベルトを駆動し、前記エンドレスベルトには従動回転する複数の従動ローラが設けられ、前記エンドレスベルトの表面に前記リニアエンコーダが設けてあり、前記偏差演算手段により求めた偏差に基づいて前記回転駆動手段をフィードバック制御して前記エンドレスベルトを駆動制御することを特徴とする。

【0015】

また、請求項8にかかる発明は、転写材を担持搬送する転写材搬送ベルト上に形成された画像を転写対象に転写して画像を形成する画像形成装置であって、前記エンドレスベルトが前記転写材搬送ベルトであり、前記転写材搬送ベルトを前記回転駆動手段が駆動ローラを介して回転駆動し、前記転写材搬送ベルトには従動回転する複数の従動ローラを備え、前記転写材搬送ベルト、前記駆動ローラ、および前記従動ローラの少なくとも一つに変位置量を計測するエンコーダが設けられ、前記偏差演算手段により求めた偏差に基づいて前記回転駆動手段をフィードバック制御して前記転写材搬送ベルトを駆動制御する請求項5～7のいずれか一つに記載の回転駆動制御装置を用いることを特徴とする。

【0016】

また、請求項9にかかる発明は、請求項8に記載の画像形成装置において、複数色の像をそれぞれ担持する複数の像担持体から転写材を前記転写材搬送ベルト上に順次重ねて転写し、その転写材を転写対象に転写してカラー画像を形成することを特徴とする。

【0017】

また、請求項10にかかる発明は、転写材を担持する像担持体を回転させて画像を形成する画像形成装置であって、前記像担持体の駆動制御装置として前記請求項1～7のいずれか一つに記載の回転駆動制御装置を用いることを特徴とする。

**【0018】**

また、請求項 11 にかかる発明は、請求項 10 に記載の画像形成装置において、前記像担持体は、感光体ドラムであることを特徴とする。

**【0019】**

また、請求項 12 にかかる発明は、請求項 10 に記載の画像形成装置において、前記像担持体は、感光体ベルトであることを特徴とする。

**【0020】**

また、請求項 13 にかかる発明は、請求項 10 に記載の画像形成装置において、前記像担持体は、転写ドラムであることを特徴とする。

**【0021】**

また、請求項 14 にかかる発明は、請求項 10 に記載の画像形成装置において、前記像担持体は、中間転写ベルトであることを特徴とする。

**【0022】**

また、請求項 15 にかかる発明は、請求項 10 に記載の画像形成装置において、複数色の転写材からなる像をそれぞれ担持する複数の像担持体を具備し、該複数の像担持体上の複数色の像をベルト状像担持体上に順次重ねて転写し、その転写材を転写対象に転写してカラー画像を形成することを特徴とする。

**【0023】**

また、請求項 16 にかかる発明は、画像読み取り用の光学系を含む移動体を画像読み取り対象の面に沿って移動させて画像を読み取る画像読み取り装置であって、前記移動体を移動させる駆動制御装置として前記請求項 1～4 のいずれか一つに記載の回転駆動制御装置を用いることを特徴とする。

**【発明の効果】****【0024】**

請求項 1 にかかる回転駆動制御装置は、回転駆動手段によって回転体を常に一方向に回転させると共に平均回転速度が一定となるように駆動し、変位量計測手段によって回転体の変位量を計測し、計測した変位量と目標変位量との偏差を偏差演算手段によって求め、求めた偏差に基づいてフィードバック制御手段により回転駆動手段をフィードバック制御するものであって、制御対象の主変動成分の全振幅よりも大きい分解能を持った変位量計測手段を用いるようにしたため、計測精度を犠牲にすることなく、低分解能の変位量計測手段を用いることが可能となり、より安価な回転駆動制御装置を構築することができるという効果を奏する。

**【0025】**

請求項 2 にかかる回転駆動制御装置は、偏差演算手段で求めた偏差の波形を整形処理するローパスフィルタをさらに備えているため、計測変動周波数以外の余分な高い周波数成分が除去可能となり、より精度良く計測および制御を行うことができるという効果を奏する。

**【0026】**

請求項 3 にかかる回転駆動制御装置は、変位量計測手段にロータリーエンコーダを用いて、回転駆動手段が回転体を常に一方向に回転させると共に平均角速度が一定となるように回転駆動し、ロータリーエンコーダが計測した角変位量と目標角変位量との偏差を偏差演算手段により求めるようにしたため、制御対象の回転部分を使って回転駆動制御が行えるという効果を奏する。

**【0027】**

請求項 4 にかかる回転駆動制御装置は、変位量計測手段にリニアエンコーダを用いて、回転駆動手段が回転体を常に一方向に回転させると共に平均速度が一定となるように回転駆動し、リニアエンコーダが計測した変位量と目標変位量との偏差を偏差演算手段により求めるようにしたため、制御対象の直線運動部分を使って回転駆動制御が行えるという効果を奏する。

**【0028】**



請求項5にかかる回転駆動制御装置は、回転駆動手段が駆動ローラを介してエンドレスベルトを駆動し、そのエンドレスベルトには従動回転する複数の従動ローラが設けられていて、従動ローラの一つにロータリーエンコーダが設けられ、偏差演算手段により求めた偏差に基づいて回転駆動手段をフィードバック制御し、エンドレスベルトを駆動制御するようにしたため、駆動系にエンドレスベルトを使用し、その従動ローラにロータリーエンコーダを設けた場合にも上記と同様な効果を奏する。

【0029】

請求項6にかかる回転駆動制御装置は、回転駆動手段が駆動ローラを介してエンドレスベルトを駆動し、そのエンドレスベルトには従動回転する複数の従動ローラが設けられていて、駆動ローラにロータリーエンコーダが設けられ、偏差演算手段により求めた偏差に基づいて回転駆動手段をフィードバック制御し、エンドレスベルトを駆動制御するようにしたため、駆動系にエンドレスベルトを使用し、駆動ローラにロータリーエンコーダを設けた場合にも上記と同様な効果を奏する。

【0030】

請求項7にかかる回転駆動制御装置は、回転駆動手段が駆動ローラを介してエンドレスベルトを駆動し、そのエンドレスベルトには従動回転する複数の従動ローラが設けられていて、エンドレスベルトの表面にはリニアエンコーダが設けられ、偏差演算手段により求めた偏差に基づいて回転駆動手段をフィードバック制御し、エンドレスベルトを駆動制御するようにしたため、駆動系にエンドレスベルトを使用し、エンドレスベルトにリニアエンコーダを設けた場合にも上記と同様な効果を奏する。

【0031】

請求項8にかかる画像形成装置は、転写材を担持搬送する転写材搬送ベルト上に形成された画像を転写対象に転写して画像を形成するもので、その転写材搬送ベルトが請求項5～7のエンドレスベルトに相当し、転写材搬送ベルトを回転駆動手段が駆動ローラを介して回転駆動し、転写材搬送ベルトには従動回転する複数の従動ローラを備え、転写材搬送ベルト、駆動ローラ、従動ローラの一つにエンコーダを設けて、偏差演算手段により求めた偏差に基づいて回転駆動手段をフィードバック制御することで転写材搬送ベルトを駆動制御するようにしたため、画像形成装置の回転駆動制御に計測精度を犠牲にすることなく、低分解能の変位量計測手段を用いることが可能となり、より安価な画像形成装置を構築することができるという効果を奏する。

【0032】

請求項9にかかる画像形成装置は、複数色の像をそれぞれ担持する複数の像担持体から転写材を転写材搬送ベルト上に順次重ねて転写し、その転写材を転写対象に転写してカラー画像を形成するようにしたため、複数の像担持体から転写材搬送ベルト上に複数色の像を順次重ねて転写してカラー画像を形成する画像形成装置の回転駆動制御についても、計測精度を犠牲にすることなく、低分解能の変位量計測手段を用いることが可能となり、より安価な画像形成装置が構築できるという効果を奏する。

【0033】

請求項10にかかる画像形成装置は、転写材を担持する像担持体を回転させて画像を形成するもので、その像担持体の駆動制御装置として請求項1～7の回転駆動制御装置を用いるようにしたため、計測精度を犠牲にすることなく、低分解能の変位量計測手段を用いることが可能となり、より安価な画像形成装置を構築することができるという効果を奏する。

【0034】

請求項11にかかる画像形成装置は、像担持体が感光体ドラムの場合であって、上記と同様に計測精度を犠牲にすることなく、低分解能の変位量計測手段を用いることが可能となり、より安価な画像形成装置を構築することができるという効果を奏する。

【0035】

請求項12にかかる画像形成装置は、像担持体が感光体ベルトの場合であって、上記と同様に計測精度を犠牲にすることなく、低分解能の変位量計測手段を用いることが可能と

なり、より安価な画像形成装置を構築することができるという効果を奏する。

【0036】

請求項13にかかる画像形成装置は、像担持体が転写ドラムの場合であって、上記と同様に計測精度を犠牲にすることなく、低分解能の変位量計測手段を用いることが可能となり、より安価な画像形成装置を構築することができるという効果を奏する。

【0037】

請求項14にかかる画像形成装置は、像担持体が中間転写ベルトの場合であって、上記と同様に計測精度を犠牲にすることなく、低分解能の変位量計測手段を用いることが可能となり、より安価な画像形成装置を構築することができるという効果を奏する。

【0038】

請求項15にかかる画像形成装置は、複数色の転写材からなる像をそれぞれ担持する複数の像担持体上の複数色の像をベルト状像担持体上に順次重ねて転写し、その転写材を転写対象に転写してカラー画像を形成するもので、各像担持体の駆動制御装置として請求項10と同様に本発明の回転駆動制御装置を用いているため、計測精度を犠牲にすることなく、低分解能の変位量計測手段を用いることが可能となり、より安価な画像形成装置を構築することができるという効果を奏する。

【0039】

請求項16にかかる画像読み取り装置は、画像読み取り用の光学系を含む移動体を画像読み取り対象の面に沿って移動させて画像を読み取るもので、その移動体を移動させる駆動制御装置として請求項1～4の回転駆動制御装置を用いるようにしたため、計測精度を犠牲にすることなく、低分解能の変位量計測手段を用いることが可能となり、より安価な画像読み取り装置を構築することができるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0040】

以下に、本発明にかかる回転駆動制御装置およびそれを用いた画像形成装置、ならびに画像読み取り装置の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施例によりこの発明が限定されるものではない。

【実施例1】

【0041】

図1は、本発明にかかる回転駆動制御装置の実施例1の概略構成を示すブロック図である。図1の回転駆動制御装置は、回転駆動手段としての回転駆動体10、回転体11、変位量計測手段としての変位量計測部12、偏差演算部13、およびフィードバック制御部14などを備えている。そして、回転体11を回転駆動することによって、駆動対象15の画像形成装置や画像読み取り装置などに対して、画像形成動作や画像読み取り動作を行わせるものである。

【0042】

本発明の回転駆動制御装置の特徴は、駆動モータなどの回転駆動体10が、駆動ローラ、従動ローラ、あるいはエンドレスベルトなどの回転体11を常に一方向に回転させると共に、その平均回転速度が一定となるように駆動させる場合にのみ適用がある。

【0043】

そして、その回転体の変位量を計測するエンコーダなどの変位量計測部12で計測し、その計測した変位量と目標変位量との偏差を偏差演算部13で求め、その偏差に基づいて回転駆動体10をフィードバック制御部14によってフィードバック制御が行われる。

【0044】

ここで、以下に示す図2～図4を用いて、本発明の原理を説明する。図2は、周波数成分の全振幅がエンコーダ分解能よりも小さい場合の変動周波数の振幅（変位量）とエンコーダ分解能との関係を示す線図であり、図3は、図2の変動成分を制御対象を逆回転させずに平均角速度を一定に制御しその変動（変位量）を図2と同様の分解能のエンコーダで計測した結果を示す線図であり、図4は、図2に示した元の変動成分と図3の計測結果から平均角速度成分を引いた偏差を示す線図である。なお、図2～図4において、横軸は時

間、縦軸は変位量を表している。

【0045】

まず、図2に示すように、変動成分の全振幅がエンコーダ分解能よりも小さい場合については、これまでの制御系では当然計測制御できないと考えられていた。そのため、必然的に分解能の高い高価なエンコーダを使用する方向で対処するしかなく、装置コストが高くならざるを得なかった。

【0046】

しかし、本願発明者らは、図3に示すように、図2と同様の変動成分を制御対象を逆回転させないようにする（常に一方向に回転させる）と共に、平均角速度を一定に制御した場合、その変動を図2と同様の分解能のエンコーダを用いて計測すると、図2では明らかに計測不能であった変動成分（変位量）が、図3のようにすると計測できることを見出した。

【0047】

そして、本願発明者らは、図4に示すように、図3の計測結果から傾き成分、すなわち、平均角速度成分を引いた偏差（図4中の破線）を取り出し、図2で示した変動成分（図4中の実線）に重ねて表示することで、図2では計測不能と思われていた変動成分が計測できるようになったことが図3よりも一層明確に確認することができる。

【0048】

また、本発明にかかる回転駆動制御装置は、制御対象を逆回転させずに常に一方向に回転させると共に、平均角速度を一定に制御する場合に限るとしたが、これはエンコーダの場合、分解能があるため、計測分解能の間で逆回転が起きると、その分が計測誤差になってしまうからと思われる。従って、制御対象を逆回転させずに平均角速度を一定に制御するものであれば、分解能の低い安価なエンコーダを用いたとしても誤差が発生しなくなり、低コストで精度良く変動が計測できることから、適正な回転駆動制御を行うことが可能となる。

【0049】

さらに、実施例1では、回転駆動制御を行う際に、必要に応じてローパスフィルタ13a（図1参照）を用いることも可能である。ローパスフィルタ13aを用いた場合は、図4に示した偏差のうち、計測変動周波数以外の高い周波数成分を除去することができるため、偏差波形を滑らかに整形したフィルタ処理波形を得ることが可能となる。

【0050】

図5は、本発明の実施例1においてパルスモータを用いた角変位フィードバック制御装置の一構成例を示した斜視図であり、図6は、図5のパルスモータの角変位に基づいてデジタル制御を行う制御系ハードウェアのブロック図であり、図7は、図5において回転体の変位量と目標変位量との偏差を求める偏差演算部を含む制御系ソフトウェアのブロック図である。

【0051】

図5における角変位フィードバック制御装置は、回転体44を回転駆動する回転駆動手段としてのパルスモータ41、パルスモータ41の回転トルクを伝達する動力伝達系の歯車列42、タイミングベルト43を介し、回転体44の軸45に伝達される。回転体44は、軸45にしっかりと固定されていて、エンコーダ46は、回転体44の角変位を検出する変位量計測手段としてのエンコーダである。このエンコーダ46は、回転体44の軸45に対して図示しないカップリングを介して取り付けられている。

【0052】

ここで用いるエンコーダ46の分解能は、計測・制御対象の主変動成分の全振幅よりも荒く設定したものを採用することができるため、安価なエンコーダを使っても十分な測定精度が得られるため、高精度な駆動制御を行うことができる。

【0053】

また、図6に示すパルスモータ41の角変位を回転体44の状態検出信号（ここではエンコーダ46の出力信号）に基づいてデジタル制御する制御系では、マイクロコンピュー

タ 51 内に、マイクロプロセッサ 52、リードオンリメモリ (ROM) 53、ランダムアクセスメモリ (RAM) 54 を具備し、マイクロプロセッサ 52、リードオンリメモリ (ROM) 53、ランダムアクセスメモリ (RAM) 54 がそれぞれバス 55 を介して接続されている。指令発生装置 56 は、回転体 44 の目標角変位を指令する状態指令信号を出力するもので、角変位指令信号を発生し、その出力側がバス 55 に接続されている。

#### 【0054】

検出用インタフェース装置 57 は、エンコーダ 46 からの出力パルス进行处理してデジタル数値に変換するもので、エンコーダ 46 の出力パルスを計数するカウンタを備えており、このカウンタのカウントした数値に、あらかじめ定められたパルス数対角変位の変換定数をかけて回転体 44 の角変位に変換する。

#### 【0055】

パルスモータ駆動用のインタフェース 58 は、マイクロコンピュータ 51 の演算結果 (制御出力) を、パルスモータドライブ装置 59 を構成する、例えばパワー半導体を動作させるパルス状信号 (制御信号) に変換するものである。パルスモータドライブ装置 59 は、パルスモータ駆動用のインタフェース 58 からのパルス状信号に基づいて動作し、パルスモータ 41 を回転駆動する。その結果、回転体 44 は、指令発生装置 56 による所定の角変位に追従制御される。このように、回転体 44 の角変位は、エンコーダ 46 とインタフェース装置 57 によって検出され、マイクロコンピュータ 51 に取り込まれた後、上記動作が繰り返し行われる。

#### 【0056】

そして、図 6 のパルスモータ 41 から回転体 44 に伸びる線は、動力伝達系の歯車列 42 およびタイミングベルト 43 を示している。そして、このように構成された本実施例 1 のパルスモータ 41 により回転体 44 の回転角変位を制御することにより、回転体 44 が等角速度状態に制御される。さらに、図 6 の破線で囲われた部分は、図 5 に示した回転体駆動系全体、および図 6 に示したパルスモータ駆動用のインタフェース 58、パルスモータドライブ装置 59、インタフェース装置 57 を含む制御対象 50 である。

#### 【0057】

続いて、図 7 において、制御対象 50 からの角変位情報  $P_{301}(i-1)$  は、図 6 のエンコーダ 46 の出力进行处理するインタフェース装置 57 の出力、すなわち回転体 44 の角変位情報であって、演算部 60 に与えられる。この演算部 60 は、制御目標値である回転体 44 の目標角変位  $Ref(i)$  と、回転体の角変位  $P_{301}(i-1)$  との差である  $e(i)$  を算出する。この  $e(i)$  は、制御コントローラ部 61 に入力される。制御コントローラ部 61 は、例えば PI 制御系で構成される。演算部 60 で算出された  $e(i)$  は、ブロック 62 で積分され、ブロック 63 で定数  $K_I$  がかけられて、演算部 64 に与えられる。また、これと同時に、演算部 60 で算出された  $e(i)$  は、ブロック 65 で定数  $K_p$  がかけられて演算部 64 に与えられる。演算部 64 は、ブロック 63、65 からの 2 つの入力信号を加えて、その結果を演算部 66 に与える。その後、演算部 66 では、一定パルス入力  $Ref\_c$  が加えられ、駆動パルス周波数  $u(i)$  が決定される。

#### 【0058】

このようにして、演算部 66 で求めた駆動パルス周波数  $u(i)$  は、図 6 に示すパルスモータ駆動用のインタフェース 58、パルスモータドライブ装置 59 を介してパルスモータ 41 へ出力され、伝達系 42、43 を介して回転体 44 を回転させるというループ動作が繰り返される。

#### 【0059】

なお、図 7 における制御コントローラ部 61 は、一例として PI 制御系を用いて説明したが、これに限定されない。また、以上の演算処理全ては、図 6 のマイクロコンピュータ 51 内の数値演算で行うことにより、容易に実現することができる。さらに、一定のパルス入力  $Ref\_c$  は、回転体角速度、減速系の減速比をもとに一意的に決定されるパルス数であるが、実施例 1 ではモータ駆動中に脱調現象が起きない範囲で任意に選ぶことが可能である。また、制御目標値である回転体 44 の目標角変位  $Ref(i)$  は、回転体 44

の目標等角速度を積分することにより、容易に求めることができる。ここでは、目標平均角速度適用範囲として、制御対象を逆回転させることなく平均角速度一定に制御できる範囲としている。

#### 【0060】

以上説明したように、実施例1によれば、計測精度を維持しつつ、エンコーダの分解能を低く設定することが可能になったため、より安価な角変位フィードバック制御装置を構築することができる。

#### 【0061】

なお、実施例1では、駆動モータとしてステッピングモータを用いたがこれに限定されず、DCモータ、あるいはACモータ等を用いて実施することも可能である。さらに、制御コントローラ65が行う制御演算として、PI制御以外の例としては、P制御、PID制御、あるいは、 $H\infty$ 制御等を用いることが可能である。

#### 【実施例2】

#### 【0062】

次に、本発明の実施例2について説明する。図8は、実施例2にかかるエンドレスベルトを用いた回転駆動制御装置の概略構成を示す斜視図である。図8に示す回転駆動制御装置は、エンドレスベルト70を回転駆動するための回転駆動手段としてのパルスモータ41を備え、このパルスモータ41の回転トルクは、動力伝達系を構成する減速系、例えばタイミングベルト43によって、エンドレスベルト70の駆動軸45、および駆動ローラ44に伝達される。そして、エンドレスベルト70は、駆動ローラ44、従動ローラ71、72、73、74、75の周りに掛け回わされているため、パルスモータ41により駆動ローラ44が回転されると、それに伴ってエンドレスベルト70が移動する。

#### 【0063】

また、エンコーダ46は、駆動ローラ44の角変位を検出する状態検出装置であり、駆動ローラ44の駆動軸45に対して、図示しないカップリングを介して取り付けられている。ここで使用するエンコーダ46の分解能は、上記実施例1と同様に、計測・制御対象の主変動成分の全振幅よりも荒く設定されている点に特徴がある。

#### 【0064】

また、図8に示したエンドレスベルトを用いた回転駆動制御装置の制御系については、上記図6および図7と略同様であるため、重複説明を省略する。さらに、本実施例2において、目標平均速度適用範囲としては、制御対象であるエンドレスベルト70を逆回転させることなく、平均速度を一定に制御できる範囲としている。

#### 【0065】

以上説明したように、実施例2によれば、計測精度を維持しつつ、エンコーダの分解能を低く設定することが可能になったため、より安価なエンドレスベルトの駆動制御装置を構築することができる。

#### 【実施例3】

#### 【0066】

次に、本発明の実施例3について説明する。図9は、実施例3にかかるエンドレスベルトを用いた回転駆動制御装置の概略構成を示す斜視図である。図9に示す回転駆動制御装置は、エンドレスベルト70を回転駆動するための回転駆動手段としてのパルスモータ41を備え、このパルスモータ41の回転トルクは、動力伝達系を構成する減速系、例えばタイミングベルト43によって、エンドレスベルト70の駆動軸45、および駆動ローラ44に伝達される。そして、エンドレスベルト70は、駆動ローラ44、従動ローラ71、72、73、74、75の周りに掛け回わされているため、パルスモータ41により駆動ローラ44が回転されると、それに伴ってエンドレスベルト70が移動する。

#### 【0067】

また、エンコーダ80は、従動ローラ71の角変位を検出する状態検出装置であり、このエンコーダ80が従動ローラ71の軸にカップリング81を介して取り付けられている。ここで使用するエンコーダ80の分解能は、上記実施例1および2と同様に、計測・制

御対象の主変動成分の全振幅よりも荒く設定されている点に特徴がある。

【0068】

また、図9に示したエンドレスベルトを用いた回転駆動制御装置の制御系については、上記図6および図7と略同様であるため、重複説明を省略する。さらに、本実施例3において、目標平均速度適用範囲としては、制御対象であるエンドレスベルト70を逆回転させることなく、平均速度を一定に制御できる範囲としている。

【0069】

以上説明したように、実施例3によれば、計測精度を維持しつつ、エンコーダの分解能を低く設定することが可能になったため、より安価なエンドレスベルトの駆動制御装置を構築することができる。

【実施例4】

【0070】

次に、本発明の実施例4について説明する。図10は、実施例4にかかるエンドレスベルトを用いた回転駆動制御装置の概略構成を示す斜視図である。図10に示す回転駆動制御装置は、エンドレスベルト70を回転駆動するための回転駆動手段としてのパルスモータ41を備え、このパルスモータ41の回転トルクは、動力伝達系を構成する減速系、例えばタイミングベルト43によって、エンドレスベルト70の駆動軸45、および駆動ローラ44に伝達される。そして、エンドレスベルト70は、駆動ローラ44、従動ローラ71、72、73、74、75の周りに掛け回わされているため、パルスモータ41により駆動ローラ44が回転されると、それに伴ってエンドレスベルト70が移動する。

【0071】

また、エンドレスベルト70の片側外周部には、帯状にマーカ91が形成されていて、このマーカ91に対向する位置にマーカセンサ90が設置されている。このマーカセンサ90は、フォトインタラプタ等から構成されており、マーカ91が検知位置に到来してマーカセンサ90と対向した時にデジタル信号の「1」を出力し、検知位置にマーカ91とマーカ91の間の部分が到来してこの部分と対向した時にはデジタル信号の「0」を出力する。このようにして、マーカセンサ90から出力されるデジタル信号をカウントすることにより、エンドレスベルト70の表面の変位量を検出することができる。ここで使用するマーカセンサ90、すなわち、リニアエンコーダの分解能は、上記実施例1～3と同様に、計測・制御対象の主変動成分の全振幅よりも荒く設定されている点に特徴がある。

【0072】

また、図10に示したエンドレスベルトを用いた回転駆動制御装置の制御系については、上記図6および図7と略同様であるため、重複説明を省略する。さらに、本実施例4において、目標平均速度適用範囲としては、制御対象であるエンドレスベルト70を逆回転させることなく、平均速度を一定に制御できる範囲としている。

【0073】

以上説明したように、実施例4によれば、計測精度を維持しつつ、マーカセンサ、すなわちリニアエンコーダの分解能を低く設定することが可能になったため、より安価なエンドレスベルトの駆動制御装置を構築することができる。

【実施例5】

【0074】

次に、本発明の実施例5について説明する。図11は、実施例5の画像形成装置である電子写真方式の直接転写方式によるカラーレーザプリンタの概略構成断面図であり、図12は、図11の転写ユニット部分の概略構成を説明する拡大図である。

【0075】

図11に示すカラーレーザプリンタ（以下、レーザプリンタという）は、イエロー（Y）、マゼンダ（M）、シアン（C）、黒（K）の各色の画像を形成するための4組のトナー像形成部1Y、1M、1C、1K（以下、各符号の添字Y、M、C、Kは、それぞれイエロー、マゼンダ、シアン、黒用の部材であることを示す）が、転写紙106、107の移動方向（図11中の矢印Aに沿ってベルト100が走行する方向）における上流側から

順に配置されている。このトナー像形成部 1 Y、1 M、1 C、1 K は、それぞれ、像担持体としての感光体ドラム 11 Y、11 M、11 C、11 K と、現像ユニットとを備えている。また、各トナー像形成部 1 Y、1 M、1 C、1 K の配置は、各感光体ドラムの回転軸が平行になるように、かつ、転写紙移動方向に所定のピッチで配列するように、設定されている。

#### 【0076】

このレーザプリンタは、上記トナー像形成部 1 Y、1 M、1 C、1 K のほか、光書込ユニット 102、給紙カセット 103、104、レジストローラ対 105、転写紙 107 を担持して各トナー像形成部の転写位置を通過するように搬送する転写搬送部材としての転写搬送ベルト 100 を有するベルト駆動装置としての転写ユニット 108、ベルト定着方式の定着ユニット 109、排紙トレイ 110 等を備えている。また、手差しトレイ MF とトナー補給容器 TC とを備え、図示していない廃トナーボトル、両面・反転ユニット、電源ユニットなどは、二点鎖線で示した三角形のスペース S の中に具備されている。光書込ユニット 102 は、光源、ポリゴンミラー、 $f-\theta$  レンズ、反射ミラー等を備えており、画像データに基づいて各感光体ドラム 11 Y、11 M、11 C、11 K の表面にレーザ光を走査しながら照射する。

#### 【0077】

そして、図 12 に示すように、転写ユニット 108 で使用した転写搬送ベルト 100 は、体積抵抗率が  $109 \sim 1011 \Omega \text{cm}$  である高抵抗の無端状単層ベルトであり、その材質は P V D F (ポリフッ化ビニリデン) である。この転写搬送ベルト 100 は、各トナー像形成部の感光体ドラム 11 Y、11 M、11 C、11 K に接触対向する各転写位置を通過するように、支持ローラ 111 ~ 118 に掛け回されている。これらの支持ローラのうち、転写紙移動方向上流側の入り口ローラ 111 には、電源 119 から所定電圧が印加された静電吸着ローラ 120 が対向するように転写搬送ベルト 100 の外周面に配置されている。この 2 つのローラ 111、115 の間を通過した転写紙 107 は、転写搬送ベルト 100 上に静電吸着される。ローラ 113 は、転写搬送ベルト 100 を摩擦駆動する駆動ローラであり、図示しない駆動源に接続されていて矢印方向に回転する。各転写位置において転写電界を形成する転写電界形成手段として、感光体ドラムに対向する位置には、転写搬送ベルト 100 の裏面に接触するように、転写バイアス印加部材 117 Y、117 M、117 C、117 K を設けている。これらはスポンジ等を外周に設けたバイアスローラであり、各転写バイアス電源 121 Y、121 M、121 C、121 K からローラ心金に転写バイアスが印加される。この印加された転写バイアスの作用により、転写搬送ベルト 100 に転写電荷が付与され、各転写位置において該転写搬送ベルト 100 と感光体ドラム表面との間に所定強度の転写電界が形成される。

#### 【0078】

また、上記転写が行なわれる領域での転写紙と感光体の接触を適切に保ち、最良の転写ニップを得るために、バックアップローラ 118 を備えている。上記転写バイアス印加部材 117 Y、117 M、117 C とその近傍に配置されるバックアップローラ 118 は、回転可能に揺動ブラケット 123 に一体的に保持され、回転軸 124 を中心として回転が可能である。この回転は、カム軸 125 に固定されたカム 126 が矢印の方向に回転することで時計方向に回転する。上記入り口ローラ 111 と吸着ローラ 120 は一体的に、入り口ローラブラケット 127 に支持され、軸 128 を回転中心として時計方向に回転可能である。揺動ブラケット 123 に設けた穴 129 と、入り口ローラブラケット 127 に固植されたピン 130 が係合しており、前記揺動ブラケット 123 の回転と連動して回転する。これらのブラケット 127、123 の時計方向の回転により、バイアス印加部材 117 Y、117 M、117 C とその近傍に配置されるバックアップローラ 118 は感光体 11 Y、11 M、11 C から離され、入り口ローラ 111 と吸着ローラ 120 も下方に移動する。ブラックのみの画像の形成時には、感光体 11 Y、11 M、11 C と転写搬送ベルト 100 の接触を避けることが可能となっている。

#### 【0079】

一方、転写バイアス印加部材 117K とその隣のバックアップローラ 118 は、出口ブラケット 132 に回転可能に支持され、出口ローラ 112 と同軸の軸 133 を中心として回転可能にしてある。転写ユニット 108 を本体に対し着脱する際に、図示していないハンドルの操作により時計方向に回転させ、ブラック画像形成用の感光体 11K から、転写バイアス印加部材 117K とその隣のバックアップローラ 118 を離間させるようにしてある。駆動ローラ 113 に巻きつけられた転写搬送ベルト 100 の外周面には、ブラシローラとクリーニングブレードから構成されたクリーニング装置 134 が接触するように配置されている。このクリーニング装置 134 により転写搬送ベルト 100 上に付着したトナー等の異物が除去される。転写搬送ベルト 100 の走行方向で駆動ローラ 113 より下流に、転写搬送ベルトの外周面を押し込む方向にローラ 114 を設け、駆動ローラ 113 への巻きつけ角を確保している。ローラ 114 より更に下流の転写搬送ベルト 100 のループ内に、押圧部材（ばね） 135 でベルトにテンションを与えるテンションローラ 115 を備えている。

#### 【0080】

先に示した図 11 中の一点鎖線は、転写紙 106, 107 の搬送経路を示している。給紙カセット 103, 104、あるいは、手差しトレイ MF から給送された転写紙 106, 107 は、図示しない搬送ガイドにガイドされながら搬送ローラで搬送され、レジストローラ対 105 が設けられている一時停止位置に送られる。このレジストローラ対 105 により所定のタイミングで送出された転写紙 106, 107 は、転写搬送ベルト 100 に担持され、各トナー像形成部 1Y、1M、1C、1K に向けて搬送され、各転写ニップを通過する。各トナー像形成部 1Y、1M、1C、1K の感光体ドラム 11Y、11M、11C、11K 上で現像された各トナー像は、それぞれ各転写ニップで転写紙 106, 107 に重ね合わされ、上記転写電界やニップ圧の作用を受けて転写紙 106, 107 上に転写される。この重ね合わせの転写により、転写紙 106, 107 上にはフルカラートナー像が形成される。トナー像転写後の感光体ドラム 11Y、11M、11C、11K の表面がクリーニング装置 134 によりクリーニングされ、更に除電されて次の静電潜像の形成に備えられる。

#### 【0081】

一方、フルカラートナー像が形成された転写紙 106, 107 は、定着ユニット 109 でこのフルカラートナー像が定着された後、切換ガイド G の回転姿勢に対応して、第 1 の排紙方向 B、または、第 2 の排紙方向 C に向かう。第 1 の排紙方向 B から排紙トレイ 8 上に排出される場合は、画像面が下となった、いわゆるフェースダウンの状態でスタックされる。一方、第 2 の排紙方向 C に排出される場合には、図示していない別の後処理装置（ソータ、綴じ装置など）に向け搬送させるとか、スイッチバック部を経て両面プリントのために再度レジストローラ対 105 に搬送される。このような画像形成装置において、転写搬送ベルト 100 の駆動ローラ 113、もしくは、転写ユニット 116 の従動ローラ、もしくは、ベルト表面移動検知のためのエンコーダを取り付け、転写紙搬送ベルト 100 の駆動制御を行っている。

#### 【0082】

本実施例 5 のエンコーダの分解能は、上記実施例 1～4 と同様に、計測・制御対象の主要変動成分の全振幅よりも荒く設定されている点に特徴がある。

#### 【0083】

また、図 11、図 12 に示したレーザープリンタの制御系については、上記図 6 および図 7 と略同様であるため、重複説明を省略する。さらに、本実施例 5 において、目標平均速度適用範囲としては、制御対象である転写搬送ベルト 100 を逆回転させることなく、平均速度を一定に制御できる範囲としている。

#### 【0084】

以上説明したように、実施例 5 によれば、分解能の低いエンコーダを使って制御系を構築したとしても、良好な転写搬送ベルトの制御が可能となり、色ずれやバンディングの少ない高品位な画像を低コストで得ることができる。



**【0085】**

なお、実施例5では、転写搬送ベルト100上に感光体ドラム11Y, 11M, 11C, 11Kが複数並べて配設されるタンデム式のプリンタにおける転写ユニット108として本発明を適用したが、本発明が適用可能なプリンタおよびベルト駆動装置は必ずしもこの構成に限るものではない。例えば、複数のローラに張架された無端状ベルトを、それらのローラの少なくとも1つ以上のローラで回転駆動するベルト駆動装置を備えたプリンタのベルト駆動装置であればいずれにも適用が可能である。

**【実施例6】****【0086】**

次に、本発明の実施例6について説明する。図13は、実施例6の画像形成装置であるカラー複写機の概略構成断面図である。図13に示すように、カラー複写機の装置本体140は、その外装ケース141内の中央よりもやや右寄りに、像担持体としてのドラム状の感光体（感光体ドラム）142を備えている。感光体142の周りには、その上に設置されている帯電器143から矢示の回転方向（反時計方向）へ順に、現像手段である回転型現像装置144、中間転写ユニット145、クリーニング装置146、除電器147などが配置されている。

**【0087】**

これらの帯電器143、回転型現像装置144、クリーニング装置146、除電器147の上には、露光手段としての光書込み装置、例えば、レーザ書込み装置148が設置されている。そして、回転型現像装置144には、イエロー、マゼンタ、シアン、ブラックの各色のトナーをそれぞれ収納した、現像ローラ149を有する現像器150A、150B、150C、150Dを備え、中心軸まわりに回転して各色の現像器150A、150B、150C、150Dを選択的に感光体142の外周に対向する現像位置へ移動させる。

**【0088】**

中間転写ユニット145は、複数のローラ151に像担持体としての無端状の中間転写体、例えば中間転写ベルト152が掛け渡され、この中間転写ベルト152は、感光体142に当接される。中間転写ベルト152の内側には、転写装置153が設置され、中間転写ベルト152の外側には転写装置154およびクリーニング装置155が設置されている。クリーニング装置155は、中間転写ベルト152に対して接離自在に設けられている。

**【0089】**

また、レーザ書込み装置148は、画像読取装置156から図示しない画像処理部を介して各色の画像信号が入力され、各色の画像信号により順次に変調されたレーザ光Lを一樣帯電状態の感光体142に照射して、感光体142を露光することで感光体142上に静電潜像を形成する。画像読取装置156は、装置本体140の上面に設けられた原稿台157上にセットされた原稿Gの画像を色分解して読み取り、電気的な画像信号に変換する。記録媒体搬送路158は、右から左へ用紙等の記録媒体を搬送する。記録媒体搬送路158には、中間転写ユニット145および転写装置154より手前にレジストローラ159が設置され、中間転写ユニット145および転写装置154により下流側に搬送ベルト160、定着装置161、排紙ローラ162が配置されている。

**【0090】**

装置本体140は、給紙装置170上に載置されている。その給紙装置170内には、複数の給紙カセット171が多段に設けられ、給紙ローラ172のいずれか1つが選択的に駆動されて給紙カセット171のいずれか1つから記録媒体が送り出される。この記録媒体は装置本体140内の自動給紙路163を通して記録媒体搬送路158へ搬送される。また、装置本体140の右側には、手差しトレイ164が開閉自在に設けられ、この手差しトレイ164から挿入された記録媒体は、装置本体140内の手差し給紙路165を通して記録媒体搬送路158へ搬送される。さらに、装置本体140の左側には、図示しない排紙トレイが着脱自在に取り付けられ、記録媒体搬送路158を通して排紙ローラ1

62により排出された記録媒体が排紙トレイへ収容される。

【0091】

この実施例5において、カラーコピーをとる場合の動作について説明する。まず、原稿台157上に原稿Gをセットし、図示しないスタートスイッチを押すと、複写動作が開始される。その際、画像読取装置156が原稿台157上の原稿Gの画像を色分解して読み取る。これと同時に、給紙装置170内の給紙カセット171から給紙ローラ172で選択的に記録媒体が送り出され、この記録媒体は自動給紙路163、記録媒体搬送路158を通してレジストローラ159に突き当たって止まる。感光体142は、反時計方向に回転し、複数のローラ151のうちの駆動ローラの回転によって、中間転写ベルト152が時計方向へ回転する。感光体142は、回転に伴って、帯電器143により一様に帯電され、画像読取装置156から画像処理部を介してレーザ書込み装置148に加えられる1色目の画像信号で変調されたレーザ光がレーザ書込み装置148から照射され、静電潜像が形成される。この感光体142上の静電潜像は、回転型現像装置144の1色目の現像器150Aにより現像されて1色目の画像となり、この感光体142上の1色目の画像は転写装置153により中間転写ベルト152に転写される。感光体142は、1色目の画像の転写後にクリーニング装置146でクリーニングを行って残留トナーを除去し、除電器147で除電する。

【0092】

続いて、感光体142は、帯電器143により一様に帯電され、画像読取装置156から画像処理部を介してレーザ書込み装置148に加えられる2色目の画像信号で変調されたレーザ光がレーザ書込み装置148から照射されて静電潜像が形成される。この感光体142上の静電潜像は、回転型現像装置144の2色目の現像器150Bにより現像されて2色目の画像となり、この感光体142上の2色目の画像は、転写装置153により中間転写ベルト152上に1色目の画像と重ねて転写される。感光体142は、2色目の画像の転写後にクリーニング装置146でクリーニングされて残留トナーが除去され、除電器147で除電される。

【0093】

次に、感光体142は、帯電器143により一様に帯電され、画像読取装置156から画像処理部を介してレーザ書込み装置148に加えられる3色目の画像信号で変調されたレーザ光がレーザ書込み装置148から照射されて静電潜像が形成される。この感光体142上の静電潜像は、回転型現像装置144の3色目の現像器150Cにより現像されて3色目の画像となり、この感光体142上の3色目の画像は、転写装置153により中間転写ベルト152上に1色目の画像、2色目の画像と重ねて転写される。感光体142は、3色目の画像の転写後にクリーニング装置146でクリーニングされて残留トナーが除去され、除電器147で除電される。

【0094】

さらに、感光体142は、帯電器143により一様に帯電され、画像読取装置156から画像処理部を介してレーザ書込み装置148に加えられる4色目の画像信号で変調されたレーザ光がレーザ書込み装置148から照射されて静電潜像が形成される。この感光体142上の静電潜像は、回転型現像装置144の4色目の現像器150Dにより現像されて4色目の画像となり、この感光体142上の4色目の画像が転写装置153により中間転写ベルト152上に1色目の画像、2色目の画像、3色目の画像と重ねて転写されることでフルカラー画像が形成される。感光体142は、4色目の画像の転写後にクリーニング装置146でクリーニングされて残留トナーが除去され、除電器147で除電される。そして、レジストローラ159がタイミングをとって回転することで記録媒体を送り出し、この記録媒体は転写装置154により中間転写ベルト152上のフルカラー画像が転写される。この記録媒体は、搬送ベルト160で搬送されて定着装置161によりフルカラー画像が定着され、排紙ローラ162により排紙トレイへ排出される。中間転写ベルト152は、フルカラー画像の転写後にクリーニング装置155でクリーニングされて残留トナーが除去される。

**【0095】**

以上は、4色重ね画像を形成する場合の動作であるが、3色重ね画像を形成する場合については、感光体142上に3つの異なる単色画像が順次に形成されて中間転写ベルト152上に重ねて転写された後に記録媒体に一括して転写される。また、2色重ね画像を形成する場合には、感光体142上に2つの異なる単色画像が順次に形成されて中間転写ベルト152上に重ねて転写された後に記録媒体に一括して転写される。さらに、単色画像を形成する場合には、感光体142上に1つの単色画像が形成されて中間転写ベルト152上に転写された後に記録媒体に転写されることになる。このようなカラー複写機においては、像担持体142、152の回転精度が最終画像の品質に大きく影響し、より高精度な像担持体142、152の駆動制御が望まれている。

**【0096】**

このため、本実施例6では、感光体ドラム142の駆動制御を上記した実施例1の回転駆動制御装置のように行くと共に、中間転写ベルト152の駆動制御についても上記実施例2～実施例5までのいずれか1つのベルト搬送制御装置によって行うようにする。

**【0097】**

以上説明したように、実施例6によれば、感光体ドラムや中間転写ベルトなどの像担持体の駆動制御を上記実施例1～実施例5のいずれか1つの回転駆動制御装置と同様に行うようにしたため、分解能の低い安価なエンコーダを使って像担持体の制御系が構築できることから、良好な像担持体制御が可能となり、色ずれやバンディングの少ない高品位な画像を低コストで得ることができる。

**【実施例7】****【0098】**

次に、本発明の実施例7について説明する。図14は、実施例7の画像形成装置であるカラー複写機の概略構成断面図である。図14に示すように、像担持体としての感光体180は、閉ループ状のNiのベルト基材の外周面上に、有機光半導体(OPC)等の感光層が薄膜状に形成された感光体ベルトである。この感光体180は、3本の感光体搬送ローラ181～183によって支持され、図示しない駆動モータによって矢印A方向に回転させる。感光体180の周りには、矢印Aで示す感光体180の回転方向へ順に、帯電器184、露光手段としての露光光学系(以下、LSUという)185、ブラック、イエロー、マゼンタ、シアンの各色の現像器186～189、中間転写ユニット190、感光体クリーニング手段191および除電器192が設けられている。

**【0099】**

帯電器184は、-4～5kV程度の高電圧が図示しない電源装置から印加され、感光体180の帯電器184に対向した部分を帯電して、一様な帯電電位を与える。

**【0100】**

LSU185は、レーザ駆動回路(図示せず)により階調変換手段(図示せず)からの各色の画像信号を順次に光強度変調やパルス幅変調して、その変調信号で半導体レーザ(図示せず)を駆動することにより露光光線193を得る。この露光光線193によって感光体180を走査して感光体180上に各色の画像信号に対応する静電潜像を順次に形成する。

**【0101】**

継ぎ目センサ194は、ループ状に形成された感光体180の継ぎ目を検知するものであり、継ぎ目センサ194が感光体180の継ぎ目を検知すると、感光体180の継ぎ目を回避するようにし、かつ、各色の静電潜像形成位置が同一となるように、タイミングコントローラ195がLSU185の発光タイミングを制御する。

**【0102】**

各現像器186～189は、それぞれの現像色に対応したトナーを収納しており、感光体180上の各色の画像信号に対応した静電潜像に応じたタイミングで選択的に感光体180に当接し、感光体180上の静電潜像をトナーにより現像して各色の画像とすることで、4色重ねの画像によるフルカラー画像を形成する。

**【0103】**

中間転写ユニット190は、アルミニウム等の金属の素管に導電性の樹脂等からなるベルト状のシートを巻いた中間転写体としての転写ドラム196と、ゴム等をブレード状に形成した中間転写体クリーニング手段197とからなり、中間転写体196上に4色重ねの画像が形成されている間は中間転写体クリーニング手段197が中間転写体196から離間している。中間転写体クリーニング手段197は、中間転写体196をクリーニングする時のみ中間転写体196に当接し、中間転写体196から記録媒体としての記録紙198に転写されずに残ったトナーを除去する。

**【0104】**

記録紙は、記録紙カセット199から給紙ローラ200により1枚ずつ用紙搬送路201に送り出される。また、転写手段である転写ユニット202は、中間転写体196上のフルカラー画像を記録紙198に転写するものであり、導電性のゴム等をベルト状に形成した転写ベルト203と、中間転写体196上のフルカラー画像を記録紙198に転写するための転写バイアスを中間転写体196に印加する転写器204と、記録紙198にフルカラー画像が転写された後に記録紙198が中間転写体196に静電的に張り付くのを防止するようにバイアスを中間転写体196に印加する分離器205とから構成されている。

**【0105】**

定着器206は、内部に熱源を有するヒートローラ207と、加圧ローラ208とから構成され、記録紙198上に転写されたフルカラー画像をヒートローラ207と加圧ローラ208との記録紙挟持回転に伴って、圧力と熱を記録紙198に加えて記録紙198にフルカラー画像を定着させてフルカラー画像を形成する。

**【0106】**

以上のように実施例7のカラー複写機が構成されており、以下その動作について説明する。静電潜像の現像については、ブラック、シアン、マゼンタ、イエローの順で行われるものとして説明を進める。感光体180と中間転写体196は、それぞれの駆動源（図示せず）により、矢印A、B方向にそれぞれ駆動される。この状態において、まず、帯電器184に $-4\sim 5\text{ kV}$ 程度の高電圧を電源装置（図示せず）から印加し、帯電器184が感光体180の表面を一様に $-700\text{ V}$ 程度に帯電させる。

**【0107】**

続いて、継ぎ目センサ194が感光体180の継ぎ目を検知してから、感光体180の継ぎ目を回避するように一定時間が経過した後に感光体180にLSU185からブラックの画像信号に対応したレーザビームの露光光線193を照射し、感光体180は露光光線193が照射された部分の電荷が消えて静電潜像が形成される。

**【0108】**

一方、ブラック現像器186は、所定のタイミングで感光体180に当接される。ブラック現像器186内のブラックトナーは、負の電荷が予め与えられており、感光体180上の露光光線193の照射によって電荷が無くなった部分（静電潜像部分）にのみブラックトナーが付着し、いわゆるネガポジプロセスによる現像が行われる。ブラック現像器186により感光体180の表面に形成されたブラックトナー像は、中間転写体196に転写される。感光体180から中間転写体196に転写されなかった残留トナーは、感光体クリーニング手段191により除去され、さらに除電器192によって感光体180上の電荷が除去される。

**【0109】**

次に、帯電器184が感光体180の表面を一様に $-700\text{ V}$ 程度に帯電させる。そして、継ぎ目センサ196が感光体180の継ぎ目を検知してから、感光体180の継ぎ目を回避するように一定時間が経過した後に感光体180にLSU185からシアンの画像信号に対応したレーザビームの露光光線193が照射され、感光体180は露光光線193が照射された部分の電荷が消えて静電潜像が形成される。

**【0110】**

一方、感光体180には、所定のタイミングでシアン現像器187が当接される。シアン現像器187内のシアントナーは、負の電荷が予め与えられており、感光体180上の露光光線193の照射により電荷が無くなった部分（静電潜像部分）にのみシアントナーが付着し、いわゆるネガポジプロセスによる現像が行われる。シアン現像器187により感光体180の表面に形成されたシアントナー像は、中間転写体196上にブラクトナー像と重ねて転写される。感光体180から中間転写体196に転写されなかった残留トナーは感光体クリーニング手段191により除去され、さらに除電器192によって感光体180上の電荷が除去される。

#### 【0111】

次に、帯電器184が感光体180の表面を一様に-700V程度に帯電させる。そして、継ぎ目センサ194が感光体180の継ぎ目を検知してから、感光体180の継ぎ目を回避するように一定時間が経過した後に感光体180にLSU185からマゼンタの画像信号に対応したレーザビームの露光光線193が照射され、感光体180は露光光線193が照射された部分の電荷が消えて静電潜像が形成される。

#### 【0112】

一方、感光体180には、所定のタイミングでマゼンタ現像器188が当接される。マゼンタ現像器188内のマゼンタトナーは、負の電荷が予め与えられており、感光体180上の露光光線193の照射により電荷が無くなった部分（静電潜像部分）にのみマゼンタトナーが付着し、いわゆるネガポジプロセスによる現像が行われる。マゼンタ現像器188により感光体180の表面に形成されたマゼンタトナー像は、中間転写体196上にブラクトナー像、シアントナー像と重ねて転写される。感光体180から中間転写体196に転写されなかった残留トナーは、感光体クリーニング手段191により除去され、さらに除電器192によって感光体180上の電荷が除去される。

#### 【0113】

さらに、帯電器184が感光体180の表面を一様に-700V程度に帯電させる。そして、継ぎ目センサ194が感光体180の継ぎ目を検知してから、感光体180の継ぎ目を回避するように一定時間が経過した後に、感光体180にLSU185からイエローの画像信号に対応したレーザビームの露光光線193が照射され、感光体180は露光光線193が照射された部分の電荷が消えて静電潜像が形成される。

#### 【0114】

一方、感光体180には、所定のタイミングでイエロー現像器189が当接される。イエロー現像器189内のイエロートナーは、負の電荷が予め与えられており、感光体180上の露光光線193の照射によって電荷が無くなった部分（静電潜像部分）にのみイエロートナーが付着し、いわゆるネガポジプロセスによる現像が行われる。イエロー現像器189により感光体180の表面に形成されたイエロートナー像は中間転写体196上にブラクトナー像、シアントナー像、マゼンタトナー像と重ねて転写され、中間転写体196上にフルカラー画像が形成される。感光体180から中間転写体196に転写されなかった残留トナーは、感光体クリーニング手段191により除去され、さらに除電器192によって感光体180上の電荷が除去される。

#### 【0115】

中間転写体196上に形成されたフルカラー画像は、これまで中間転写体196から離間していた転写ユニット202が中間転写体196に接触し、転写器204に+1kV程度の高電圧が電源装置（図示せず）から印加されることで、記録紙カセット199から用紙搬送路201に沿って搬送されてきた記録紙198へ転写器204により一括して転写される。また、分離器205には、記録紙198を引き付ける静電力が働くように電圧が電源装置から印加され、記録紙198が中間転写体196から剥離される。続いて、記録紙198は、定着器206に送られ、ここでヒートローラ207と加圧ローラ208とによる挟持圧、ヒートローラ207の熱によってフルカラー画像が定着され、排紙ローラによって排紙トレイへ排出される。

#### 【0116】

また、転写ユニット 202 により記録紙 198 上に転写されなかった中間転写体 196 上の残留トナーは、中間転写体クリーニング手段 197 により除去される。中間転写体クリーニング手段 197 は、フルカラー画像が得られるまで中間転写体 196 から離間した位置にあり、フルカラー画像が記録紙 198 に転写された後に中間転写体 196 に接触して、中間転写体 196 上の残留トナーを除去する。

#### 【0117】

以上のような一連の動作によって、1 枚分のフルカラー画像形成が終了する。このようなカラー複写機においては、像担持体 180、196 の回転精度が最終画像の品質に大きく影響し、より高精度な像担持体 180、196 の駆動制御が望まれている。

#### 【0118】

そこで、実施例 7 では、感光体ベルト 180 の駆動制御を上記した実施例 2～実施例 4 のいずれか 1 つのベルト搬送制御装置によって行うようにし、さらに、転写ドラム 196 の駆動制御を上記した実施例 1 の回転体駆動制御装置によって行うようにする。

#### 【0119】

以上説明したように、この実施例 7 によれば、像担持体 180、196 の駆動制御を上記した実施例 1～実施例 4 のいずれか 1 つの駆動制御装置により行うようにしたため、分解能の低い安価なエンコーダによって像担持体の制御系を構築することが可能となり、良好な像担持体制御を実現することができるので、色ずれやバンディングの少ない高品位な画像を低コストで得ることができる。

#### 【実施例 8】

#### 【0120】

次に、本発明の実施例 8 について説明する。図 15 は、実施例 8 の画像形成装置である電子写真方式のタンデム型間接転写方式によるカラー複写機の概略構成断面図である。図 15 に示すカラー複写機は、複写装置本体 210、その複写装置本体 210 を載せる給紙テーブル 300、複写装置本体 210 上に取り付けるスキャナ 400、そのスキャナ 400 上に取り付ける原稿自動搬送装置 (ADF) などに大きく分けることができる。

#### 【0121】

複写装置本体 210 には、中央に無端ベルト状の中間転写体 211 が設けられ、その中間転写体 211 は、ベース層として、例えば伸びの少ないフッ素系樹脂や伸びの大きなゴム材料に帆布など伸びにくい材料で構成された基層を作り、その上に弾性層が設けられている。この弾性層は、例えばフッ素系ゴムやアクリロニトリル-ブタジエン共重合ゴムなどで作られる。その弾性層の表面は、例えばフッ素系樹脂をコーティングして平滑性のよいコート層で被われている。

#### 【0122】

そして、図 15 では、この中間転写体 211 を 3 つの支持ローラ 212、213、214 に掛け回して、図中の時計回りに回転搬送を可能とする。ここで、支持ローラ 213 は、駆動ローラであって、支持ローラ 212 にはエンコーダが取り付けられている。これらを駆動制御する駆動制御系については、上記の図 6、図 7 に示したものと同様であるため、ここでは重複説明を省略する。

#### 【0123】

エンコーダは、ここでは従動ローラに取り付けたが、必ずしもこれに限定されず、駆動ローラにつけたり、また、表面にリニアセンサとして取り付けようにしても良い。図 15 の図示例では、支持ローラ 213 の左側に画像転写後に中間転写体 211 上に残留する残留トナーを除去するための中間転写体クリーニング装置 215 が設けられている。また、支持ローラ 212 と支持ローラ 213 との間に張り渡した中間転写体 211 の上には、その搬送方向に沿って、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックの 4 つの画像形成手段 216 を横に並べて配置することで、タンデム画像形成装置 217 を構成している。

#### 【0124】

さらに、そのタンデム画像形成装置 217 の上には、図 15 に示すような露光装置 218 が設けられている。一方、中間転写体 211 を挟んでタンデム画像形成装置 217 と反

対の側には、2次転写装置219を備えている。2次転写装置219は、図15の例では、2つのローラ220の間に、無端ベルトである2次転写ベルト221を掛け渡して構成し、中間転写体211を介して支持ローラ214に押し当てて配置し、中間転写体211上の画像をシートに転写する。2次転写装置219の横には、シート上の転写画像を定着する定着装置222が設けてある。定着装置222は、無端ベルトである定着ベルト223に加圧ローラ224を押し当てて構成している。

【0125】

上述した2次転写装置219には、画像転写後のシートをこの定着装置222と搬送するシート搬送機能も備えている。もちろん、2次転写装置219として、転写ローラや非接触のチャージャを配置してもよく、そのような場合には、このシート搬送機能を併せて備えることは難しくなる。

【0126】

なお、図15の例では、このような2次転写装置219、および定着装置222の下に、上述したタンデム画像形成装置217と平行に、シートの両面に画像を記録すべくシートを反転するシート反転装置225を備えている。

【0127】

そこで、今このカラー電子写真装置を用いてコピーをとるときは、原稿自動搬送装置500の原稿台230上に原稿をセットするか、あるいは、原稿自動搬送装置500を開いてスキャナ400のコンタクトガラス231上に原稿をセットし、原稿自動搬送装置500を閉じてそれで押さえる。

【0128】

そして、図示しないスタートスイッチを押すと、原稿自動搬送装置500に原稿をセットしたときは、原稿を搬送してコンタクトガラス231上へと移動し、他方、コンタクトガラス231上に原稿をセットしたときは、直ちにスキャナ400を駆動して、第1走行体232、および第2走行体233を走行する。そして、第1走行体232で光源から光を照射するとともに、原稿面からの反射光をさらに反射させて第2走行体233に向け、第2走行体233のミラーで反射させて結像レンズ234を通し、読取りセンサ235に結像させることで原稿内容を読み取る。

【0129】

また、図示しないスタートスイッチを押すと、駆動モータと駆動ローラ213が回転駆動して、他の2つの支持ローラ212、214を従動回転させ、中間転写体211を回転搬送する。これと同時に、個々の画像形成手段216における感光体40（Y、C、M、K）を回転させて、各感光体40上にそれぞれブラック・イエロー・マゼンタ・シアンの単色画像を形成する。そして、中間転写体211を搬送すると共に、それらの単色画像を順次転写して中間転写体211上に合成カラー画像を形成する。

【0130】

一方、図示しないスタートスイッチを押すと、給紙テーブル300の給紙ローラ237の1つを選択回転し、ペーパーバンク238に多段に備える給紙カセット239の1つからシートを繰り出し、分離ローラ240で1枚ずつ分離して給紙路241に入れ、搬送ローラ242で搬送して、複写機本体210内の給紙路243に導き、レジストローラ244に突き当てて止める。

【0131】

また、給紙ローラ245を回転して手差しトレイ246上のシートを繰り出し、分離ローラ247で1枚ずつ分離して手差し給紙路248に入れ、同じくレジストローラ244に突き当てて止める。

【0132】

そして、中間転写体211上の合成カラー画像にタイミングを合わせてレジストローラ244を回転させ、中間転写体211と2次転写装置219との間にシートを送り込んで、2次転写装置219で転写し、シート上にカラー画像を記録する。

【0133】

画像転写後のシートは、2次転写装置219で搬送して、定着装置222に送り込み、定着装置222で熱と圧力とを加えて転写画像を定着した後、切換爪249を切り換えて排出ローラ250で排出し、排紙トレイ251上にスタックする。あるいは、切換爪249を切り換えてシート反転装置225に入れ、そこで反転して再び転写位置へと導き、裏面にも画像を記録した後、排出ローラ250を使って排紙トレイ251上に排出する。

#### 【0134】

一方、画像転写後の中間転写体211は、中間転写体クリーニング装置215によって、画像転写後に中間転写体211上に残留する残留トナーを除去し、タンデム画像形成装置217による再度の画像形成に備える。ここで、レジストローラ244は、一般的には接地されて使用されることが多いが、シートの紙粉除去のためにバイアスを印加することも可能である。

#### 【0135】

このようなカラー複写機においては、中間転写ベルト211の駆動精度が最終画像の品質に大きく影響するため、より高精度な駆動制御が望まれている。

#### 【0136】

そこで、上記した実施例7では、このような複写機の中間転写ベルト211の駆動系として、上述した実施例2～実施例4のいずれか1つのベルト搬送制御装置を用いるようにしたため、分解能の低い安価なエンコーダを用いて像担持体の制御系を構築することが可能となり、良好な像担持体の駆動制御が可能となり、色ずれやバンディングの少ない高品位な画像を低コストで得ることができる。

#### 【実施例9】

#### 【0137】

次に、本発明の実施例9について説明する。図16は、実施例9にかかる画像読み取り装置の概略構成断面図である。図16に示す画像読み取り装置は、原稿600が載置されている原稿台601、原稿600に光を照射する原稿照明系602、原稿を読み取るための移動体である光電変換ユニット607を備えている。さらに、図16の画像読み取り装置は、副走査駆動用のプーリ608、609、ワイヤ610、駆動源としてのモータ613、およびハウジング611を備えている。

#### 【0138】

上記した光電変換ユニット607は、CCD (Charge Coupled Device) 604、結像レンズ605、全反射ミラー606などで構成されている。この光電変換ユニット607は、モータ613をハウジング611に固定して、ワイヤ610とプーリ608、609等からなる駆動力を伝達する手段を用いて、原稿600の副走査方向に駆動させる。このとき蛍光灯等からなる原稿照明系602によって、原稿台601上の原稿600を照明し、その反射光束(光軸603)を複数のミラー606で折り返して、結像レンズ605を介して、CCD 604の受光部に原稿600の像が結像するようになっている。そして、この光電変換ユニット607によって、原稿600の全面を走査することにより、原稿全体を読み取ることができる。

#### 【0139】

また、読み取り開始角変位を示すセンサ612が原稿600の端部の下部に設置されており、さらに、光電変換ユニット607は、ホームポジションAから読み取り開始角変位Bの間に立上り等速の定常状態になるように設計されている。このため、光電変換ユニット607がA点に達した後に、読み取りが開始される。

#### 【0140】

このような画像読み取り装置においては、移動体である光電変換ユニット607の駆動精度が読み取り画像の品質に大きく影響するため、より高精度な光電変換ユニット607の駆動制御が望まれている。

#### 【0141】

そこで、上記した実施形態9の画像読み取り装置では、光電変換ユニット607を高精度に駆動するため、光電変換ユニット607を駆動するワイヤ610が掛け渡された2つ



のプーリ 608, 609 のうち駆動プーリの駆動を上記図 5 に示す回転駆動制御装置を用いて行っており、この回転駆動装置を上記実施例 1 と同様の駆動制御系 (図 6、図 7) を用いて制御している。このため、上記実施形態 9 によれば、原稿の画像面にそって移動する光電変換ユニット 607 の等速度駆動の精度を向上するため、分解能の低い比較的安価なエンコーダを用いて構築することが可能となり、高品質の画像読み取りを低コストで行うことが可能となる。

【産業上の利用可能性】

【0142】

以上のように、本発明にかかる回転駆動制御装置およびそれを用いた画像形成装置、ならびに画像読み取り装置は、駆動対象を常に一方向に回転させると共に平均回転速度が一定となるように駆動し、変位量を計測するエンコーダの分解能が制御対象の主変動成分の全振幅よりも大きい場合に有用であり、特に、画像形成装置や画像読み取り装置といった精度の高い制御対象の駆動制御に適している。

【図面の簡単な説明】

【0143】

【図 1】本発明にかかる回転駆動制御装置の実施例 1 の概略構成を示すブロック図である。

【図 2】周波数成分の全振幅がエンコーダ分解能よりも小さい場合の変動周波数の振幅とエンコーダ分解能との関係を示す線図である。

【図 3】図 2 の変動成分を制御対象を逆回転させずに平均角速度を一定に制御しその変動を図 2 と同様の分解能のエンコーダで計測した結果を示す線図である。

【図 4】図 2 に示した元の変動成分と図 3 の計測結果から平均角速度成分を引いた偏差を示す線図である。

【図 5】本発明の実施例 1 においてパルスモータを用いた角変位フィードバック制御装置の一構成例を示した斜視図である。

【図 6】図 5 のパルスモータの角変位に基づいてデジタル制御を行う制御系ハードウェアのブロック図である。

【図 7】図 5 において回転体の変位量と目標変位量との偏差を求める偏差演算部を含む制御系ソフトウェアのブロック図である。

【図 8】実施例 2 にかかるエンドレスベルトを用いた回転駆動制御装置の概略構成を示す斜視図である。

【図 9】実施例 3 にかかるエンドレスベルトを用いた回転駆動制御装置の概略構成を示す斜視図である。

【図 10】実施例 4 にかかるエンドレスベルトを用いた回転駆動制御装置の概略構成を示す斜視図である。

【図 11】実施例 5 の画像形成装置である電子写真方式の直接転写方式によるカラーレーザプリンタの概略構成断面図である。

【図 12】図 11 の転写ユニット部分の概略構成を説明する拡大図である。

【図 13】実施例 6 の画像形成装置であるカラー複写機の概略構成断面図である。

【図 14】実施例 7 の画像形成装置であるカラー複写機の概略構成断面図である。

【図 15】実施例 8 の画像形成装置である電子写真方式のタンデム型間接転写方式によるカラー複写機の概略構成断面図である。

【図 16】実施例 9 にかかる画像読み取り装置の概略構成断面図である。

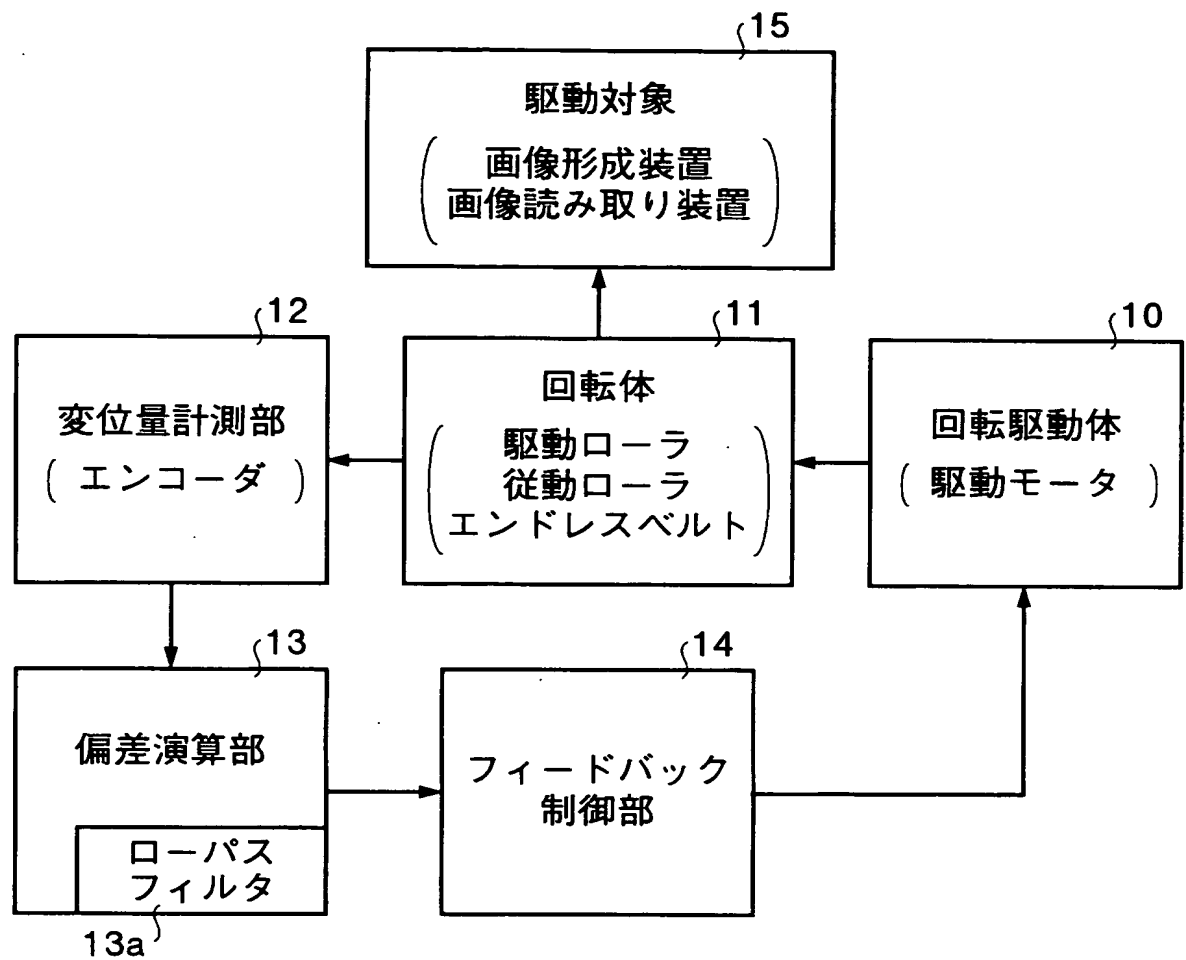
【符号の説明】

【0144】

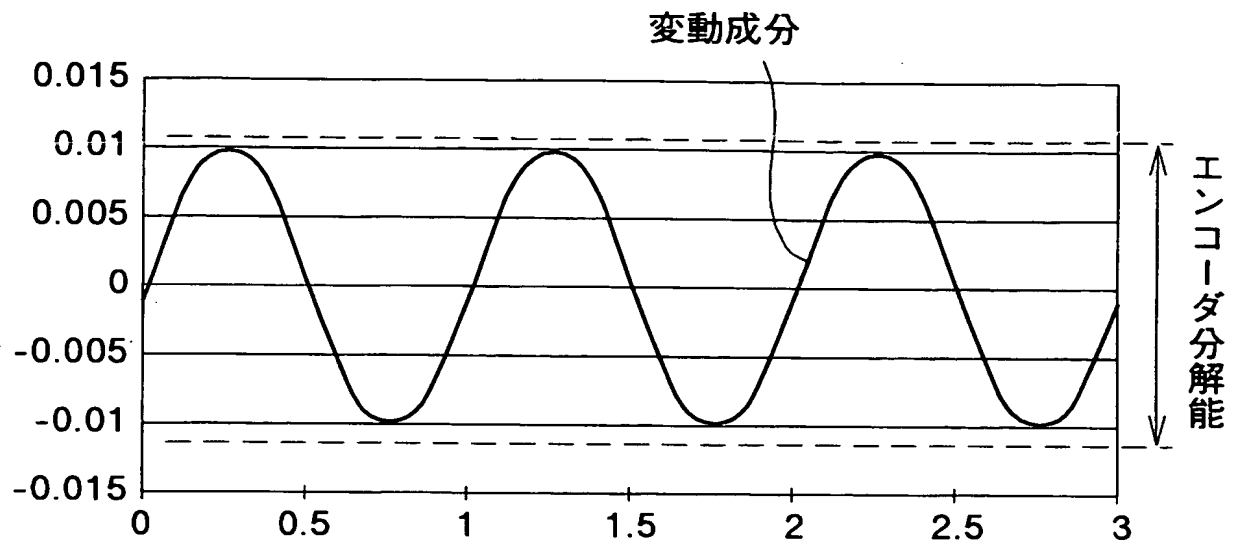
- 10 回転駆動体
- 11 回転体
- 12 変位量計測部
- 13 偏差演算部
- 13a ローパスフィルタ

- 14 フィードバック制御部
- 15 駆動対象
- 41 パルスモータ
- 42 歯車列
- 43 タイミングベルト
- 44 回転体
- 45 軸
- 46 エンコーダ
- 50 制御対象
- 51 マイクロコンピュータ
- 52 マイクロプロセッサ
- 53 リードオンリメモリ (ROM)
- 54 ランダムアクセスメモリ (RAM)
- 55 バス
- 56 指令発生装置
- 57 検出用インタフェース装置
- 58 インタフェース
- 59 パルスモータドライブ装置
- 60 演算部
- 61 制御コントローラ部
- 62 ブロック
- 63 ブロック
- 64 演算部
- 65 ブロック
- 66 演算部
- 70 エンドレスベルト
- 71 従動ローラ
- 72 従動ローラ
- 73 従動ローラ
- 74 従動ローラ
- 75 従動ローラ
- 80 エンコーダ
- 81 カップリング
- 90 マーカセンサ
- 91 マーカ

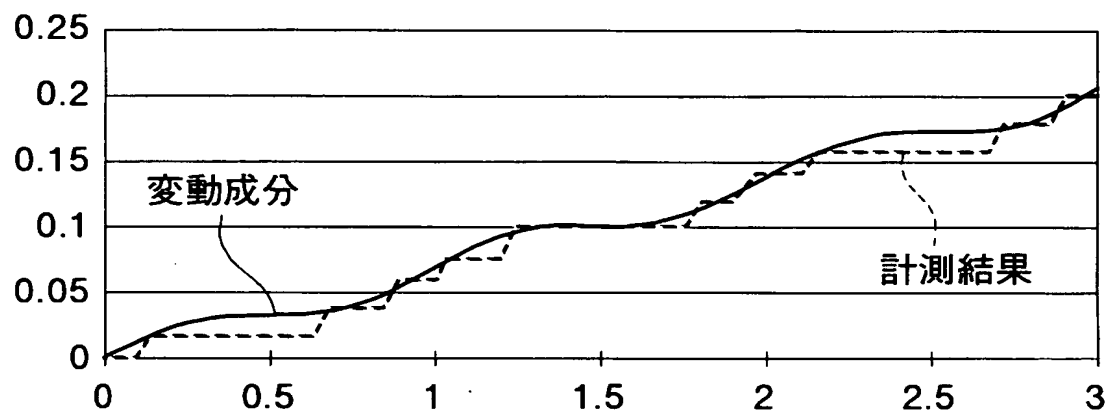
【書類名】図面  
【図 1】



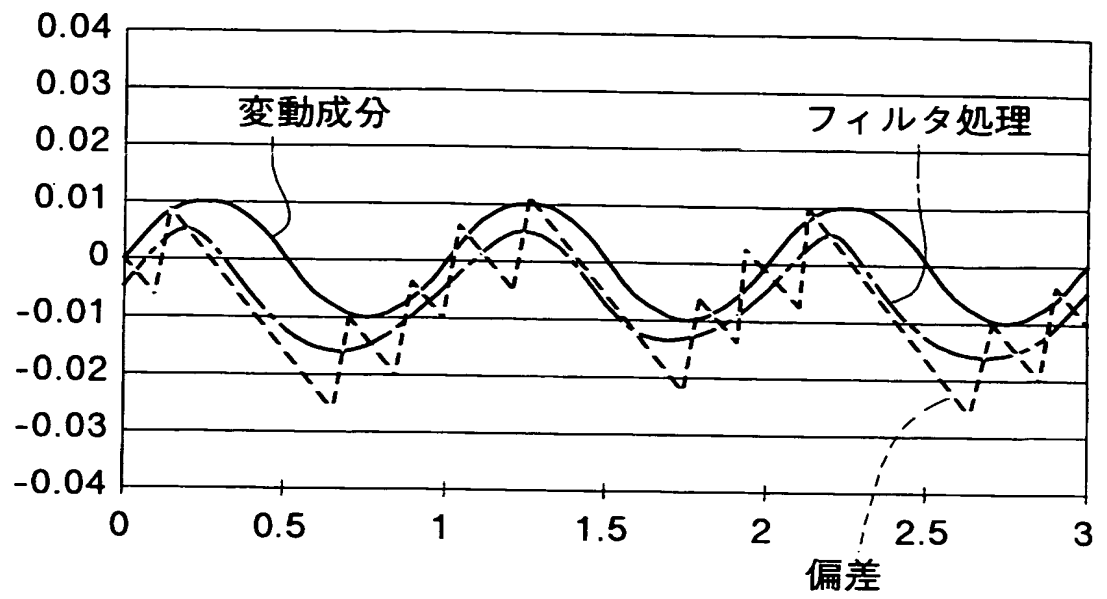
【図 2】



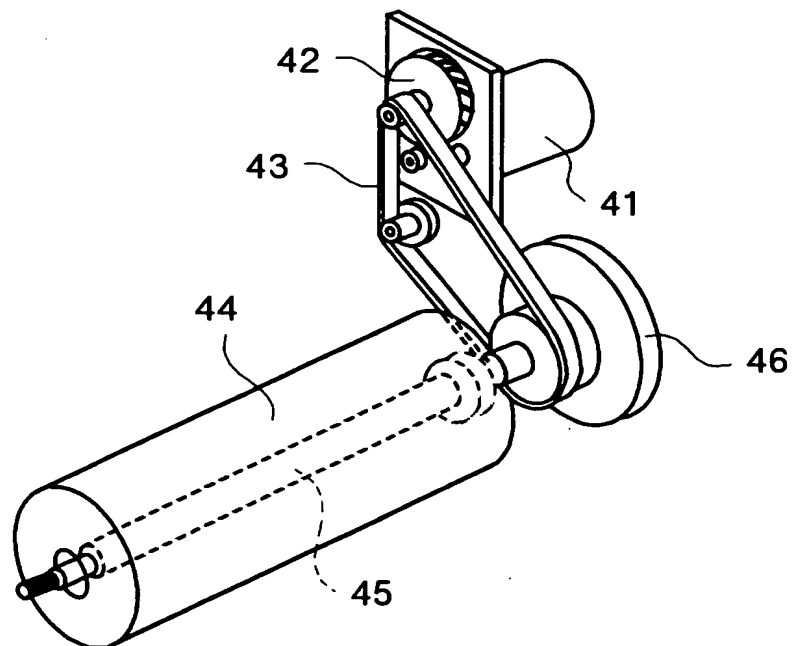
【図 3】



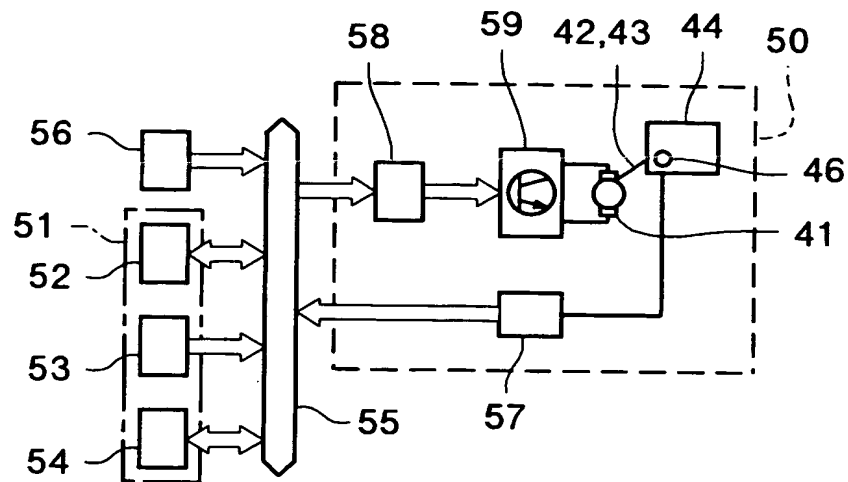
【図 4】



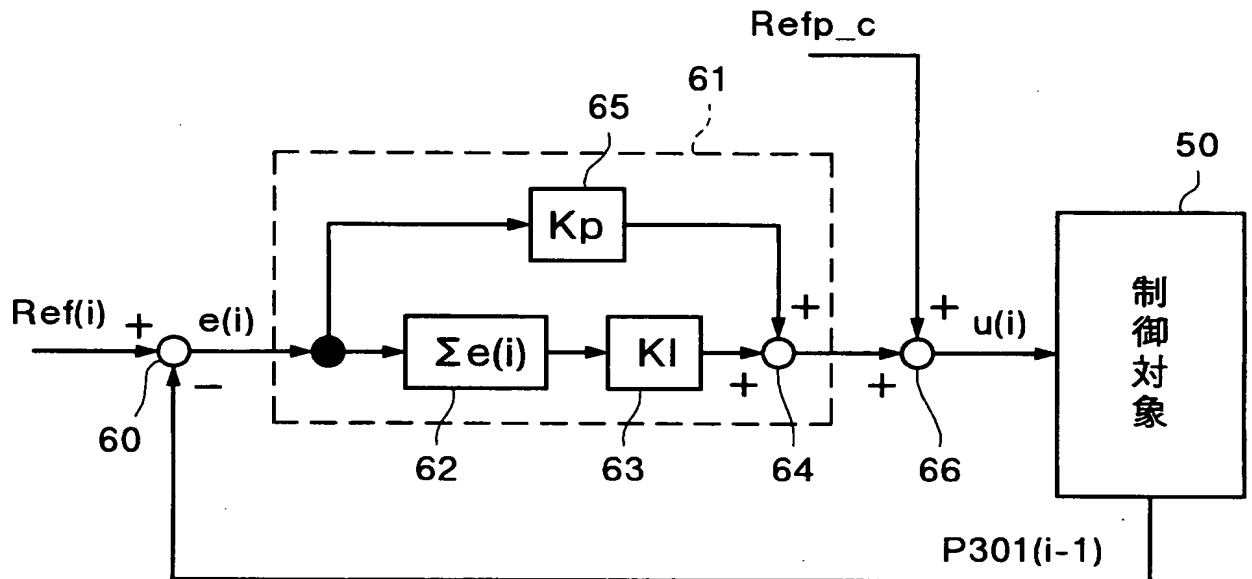
【図 5】



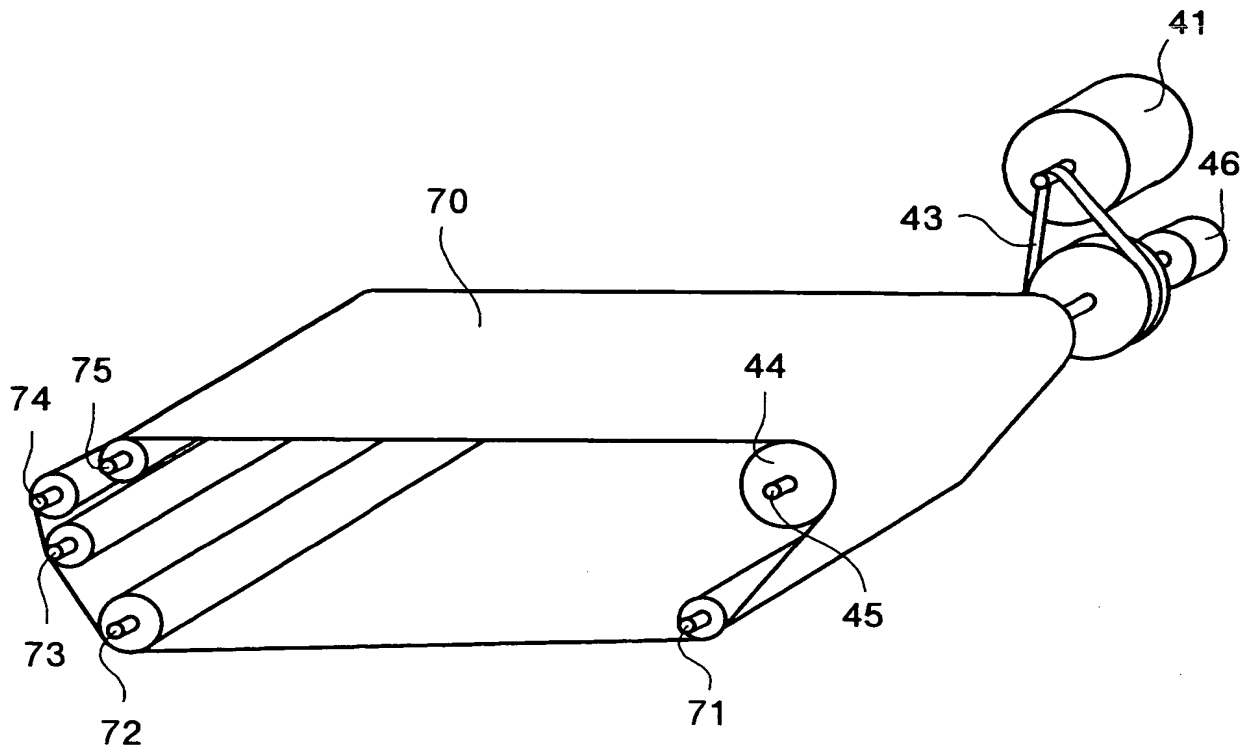
【図 6】



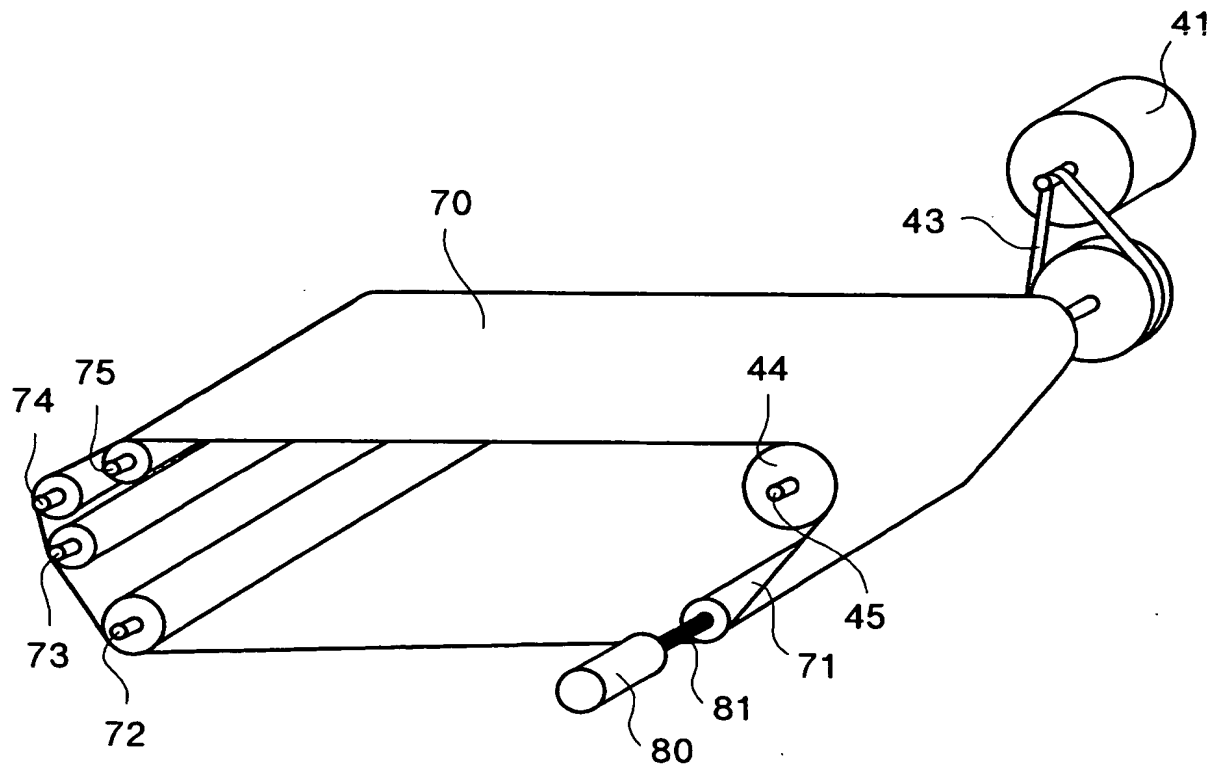
【図 7】



【図 8】

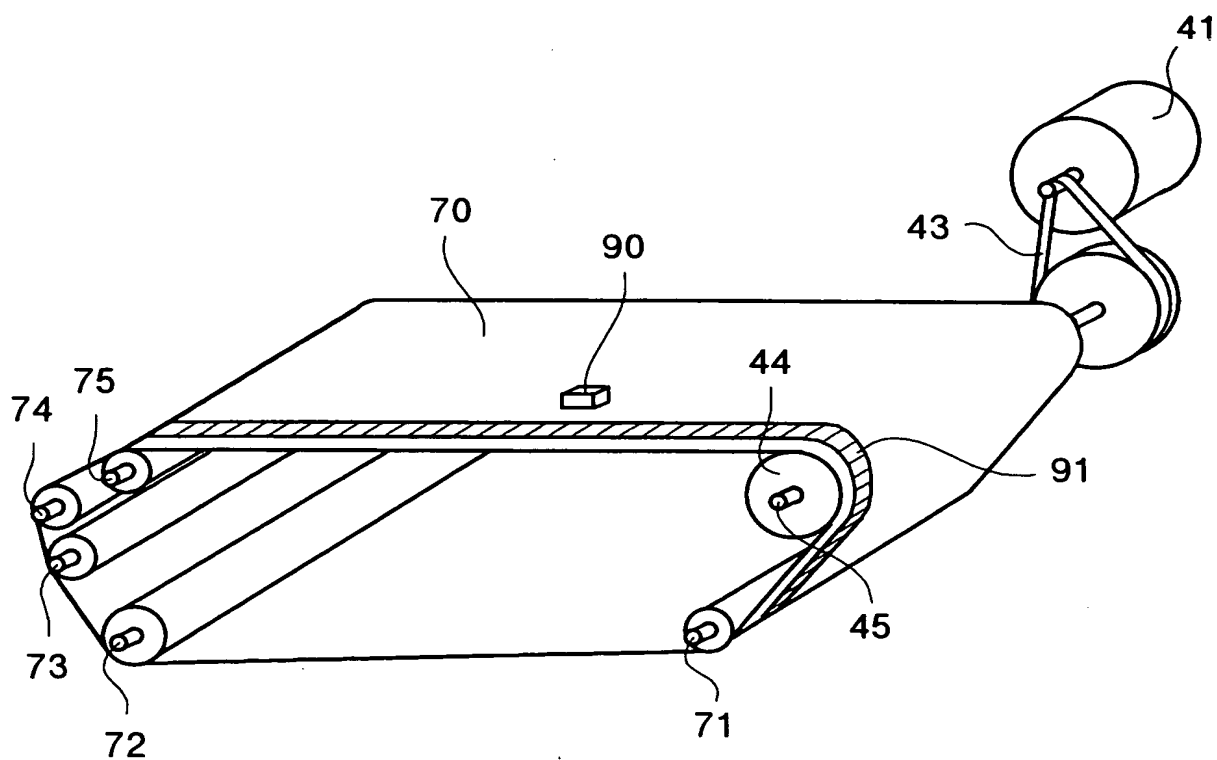


【図 9】

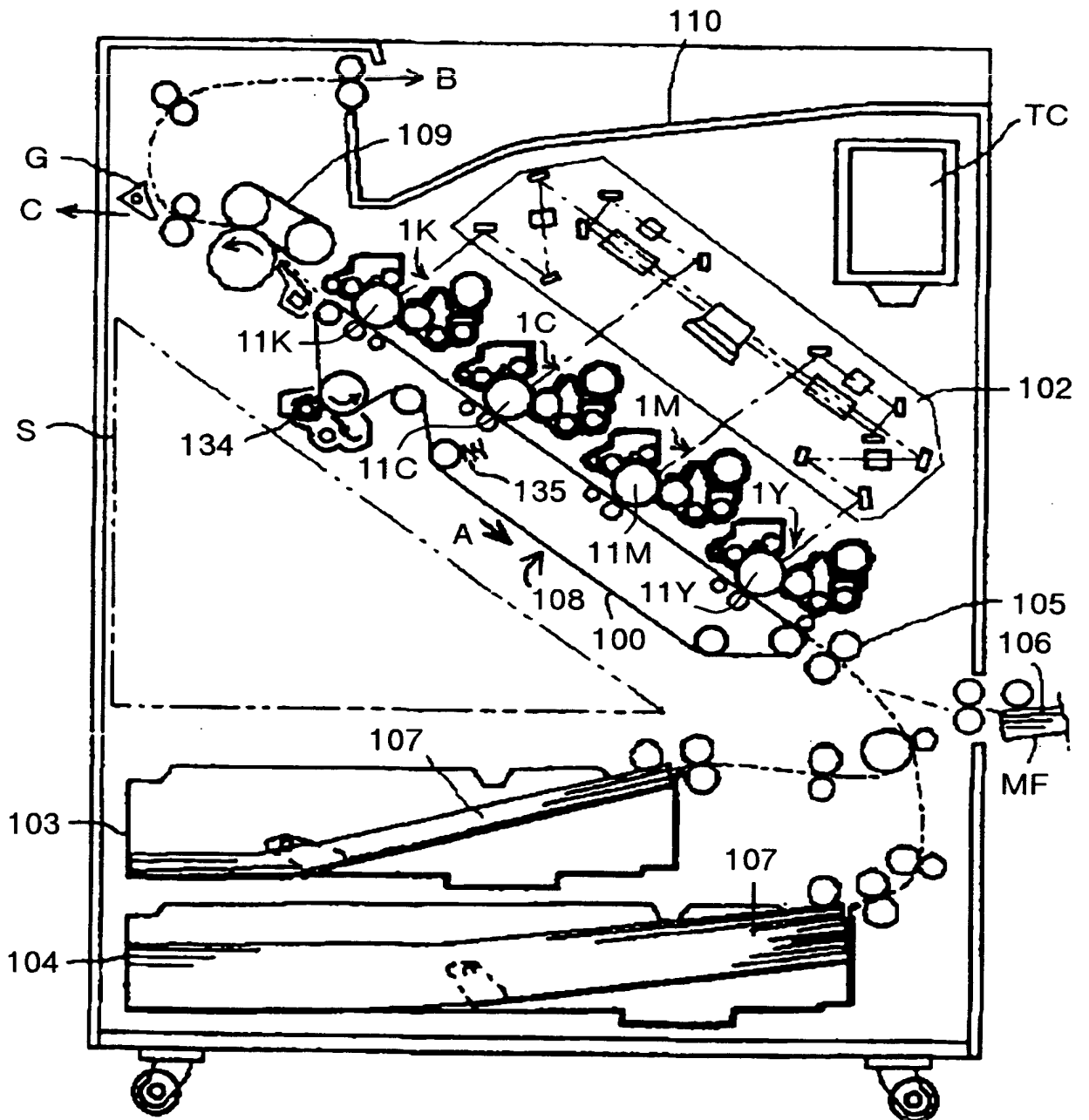




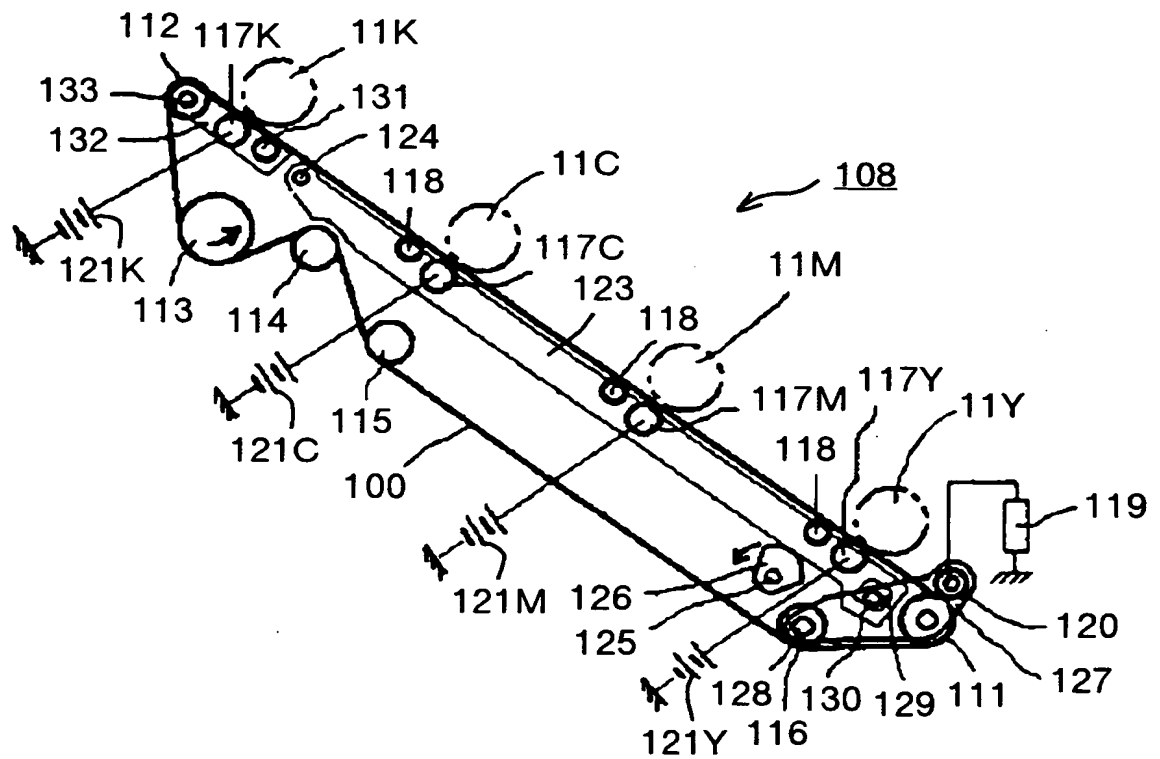
【図 10】



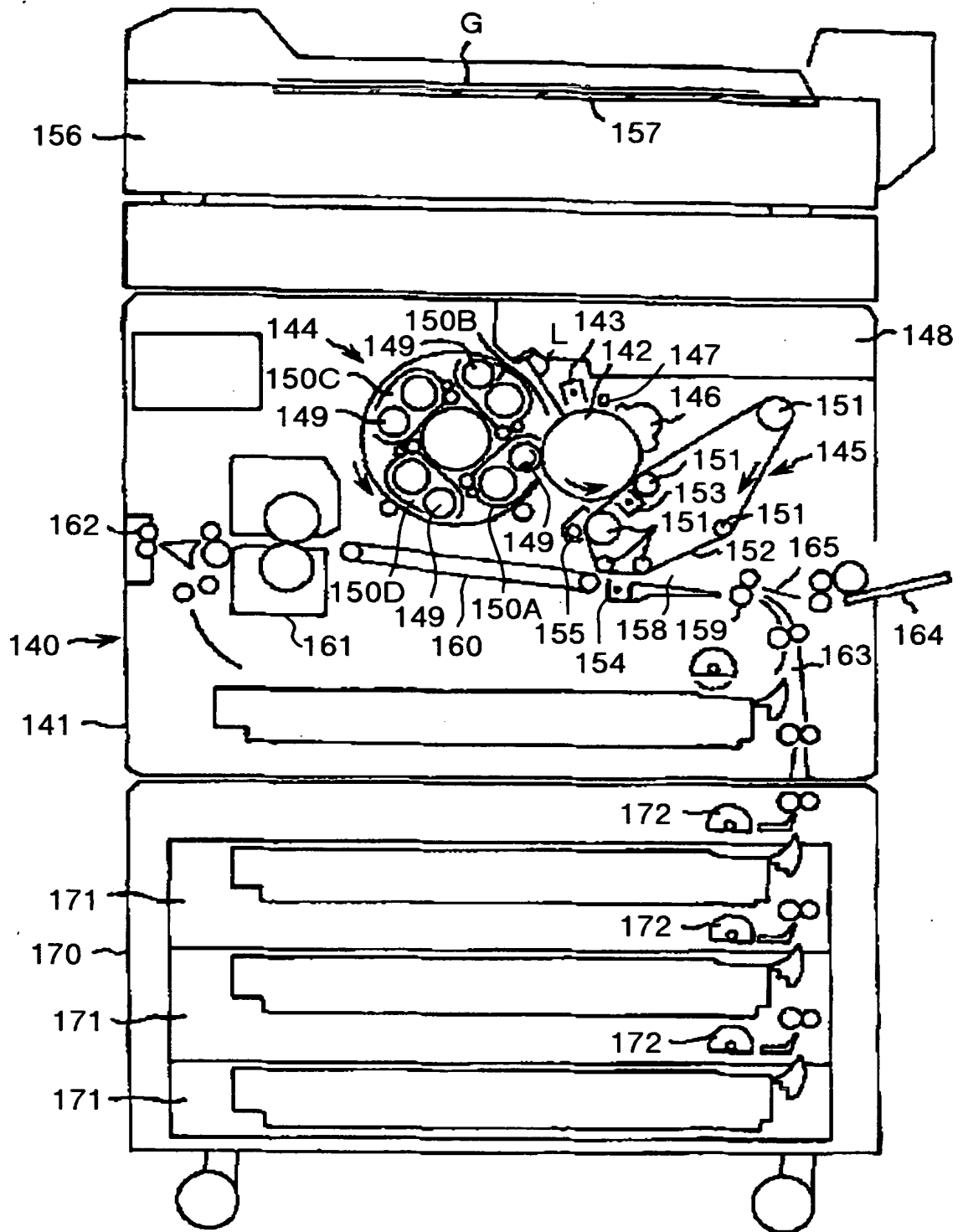
【図 11】



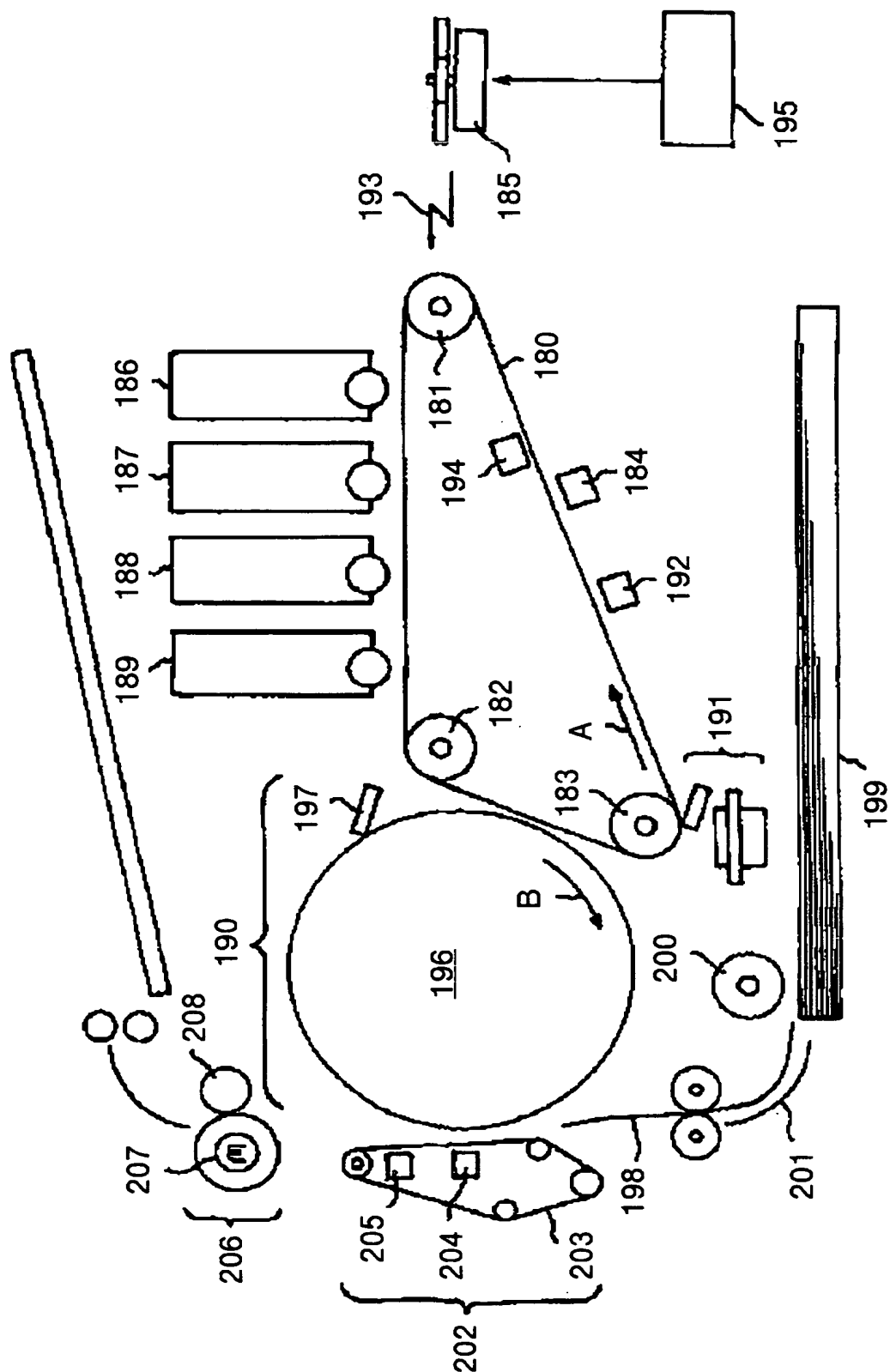
【図 12】



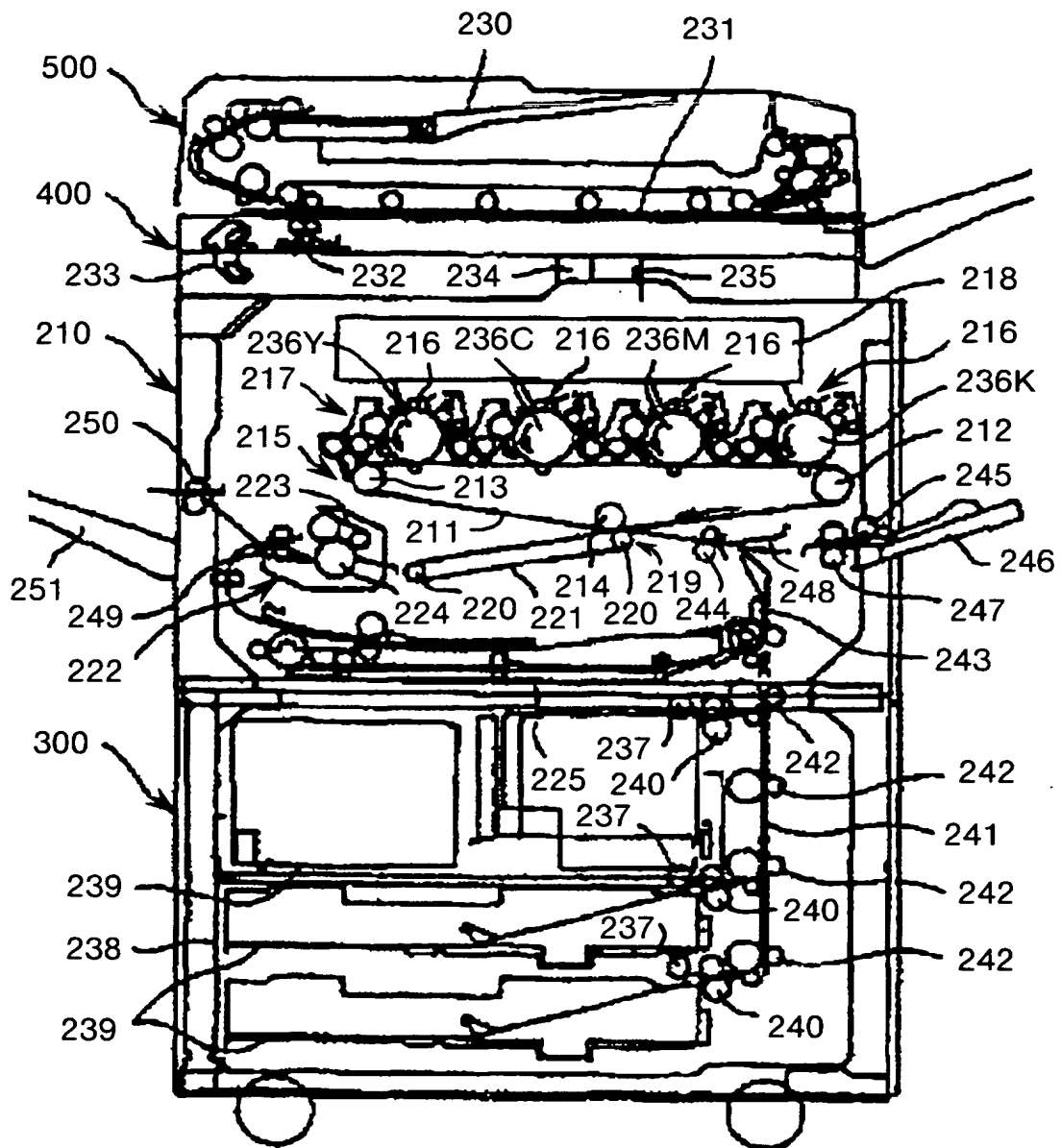
【図 13】



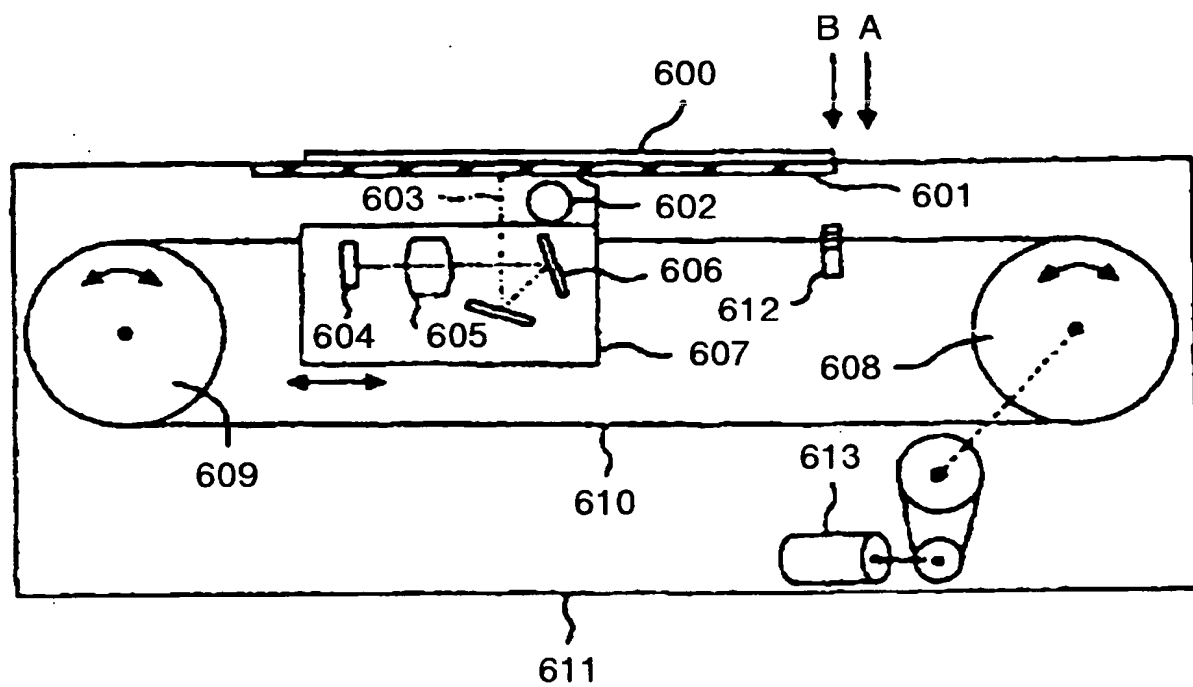
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 低コストで高精度な回転駆動制御が行えるようにする。

【解決手段】 回転駆動体 10 が回転体 11 を常に一方向に回転させると共に、その平均回転速度が一定となるように駆動させ、エンコーダなどの変位量計測部 12 によって回転体 11 の変位量を計測し、その計測した変位量と目標変位量との偏差を偏差演算部 13 で求め、その偏差に基づいて回転駆動体 10 をフィードバック制御部 14 によってフィードバック制御するようにする。その際、変位量計測部 12 であるエンコードの分解能を制御対象の主変動成分の全振幅よりも大きいものを使用することにより、装置コストを安価にすることができる。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 3 - 3 0 7 3 3 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 7 4 7 ]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー